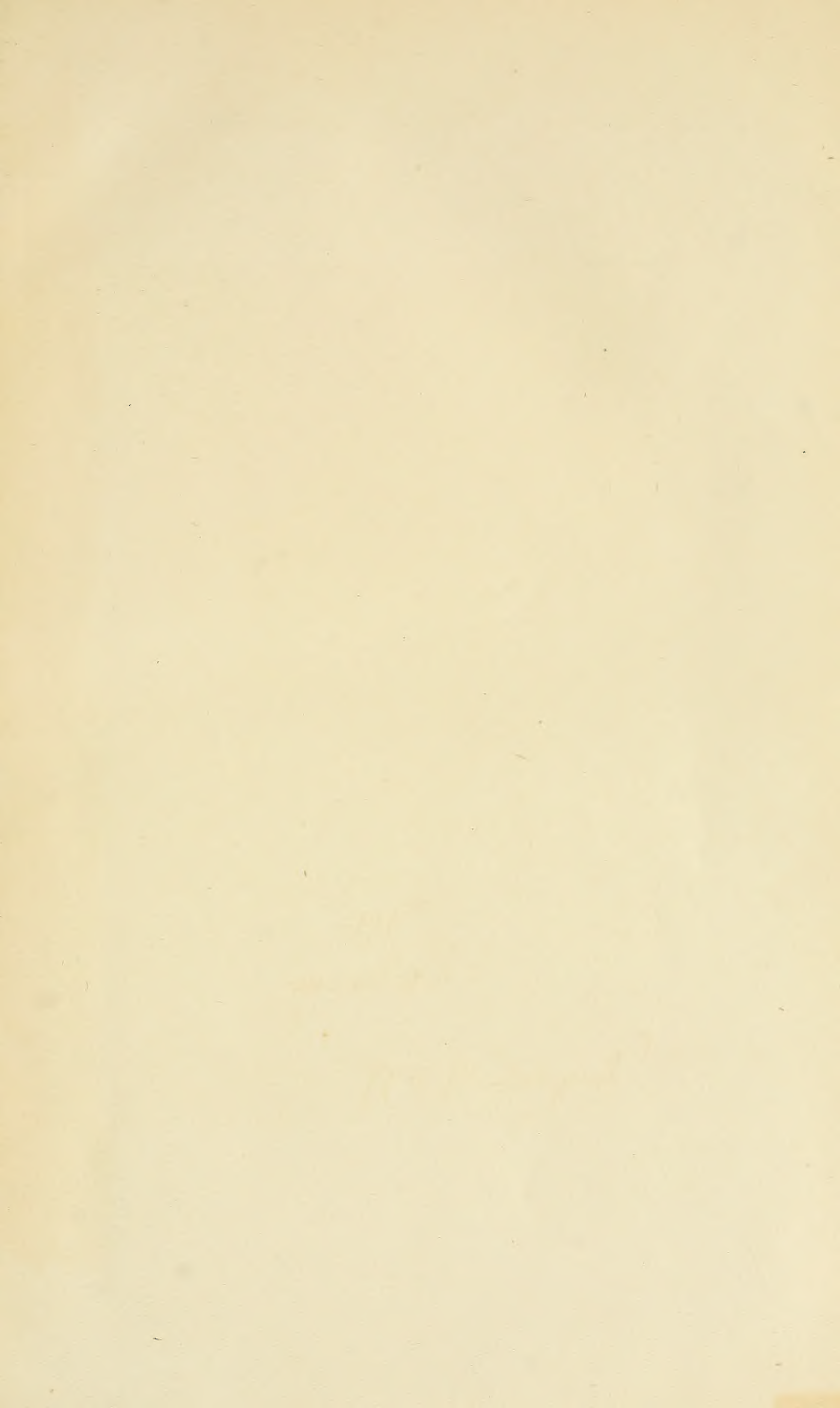
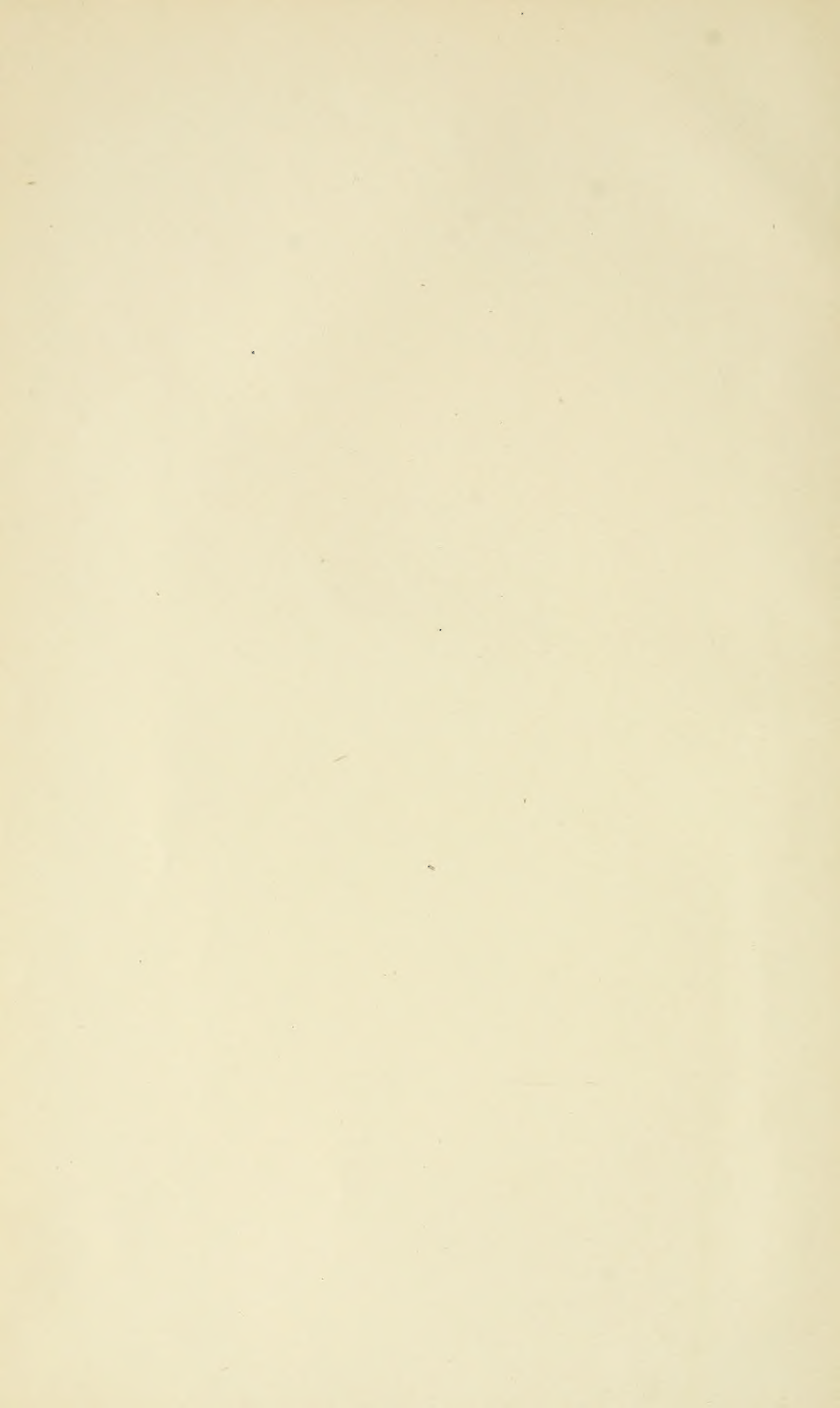
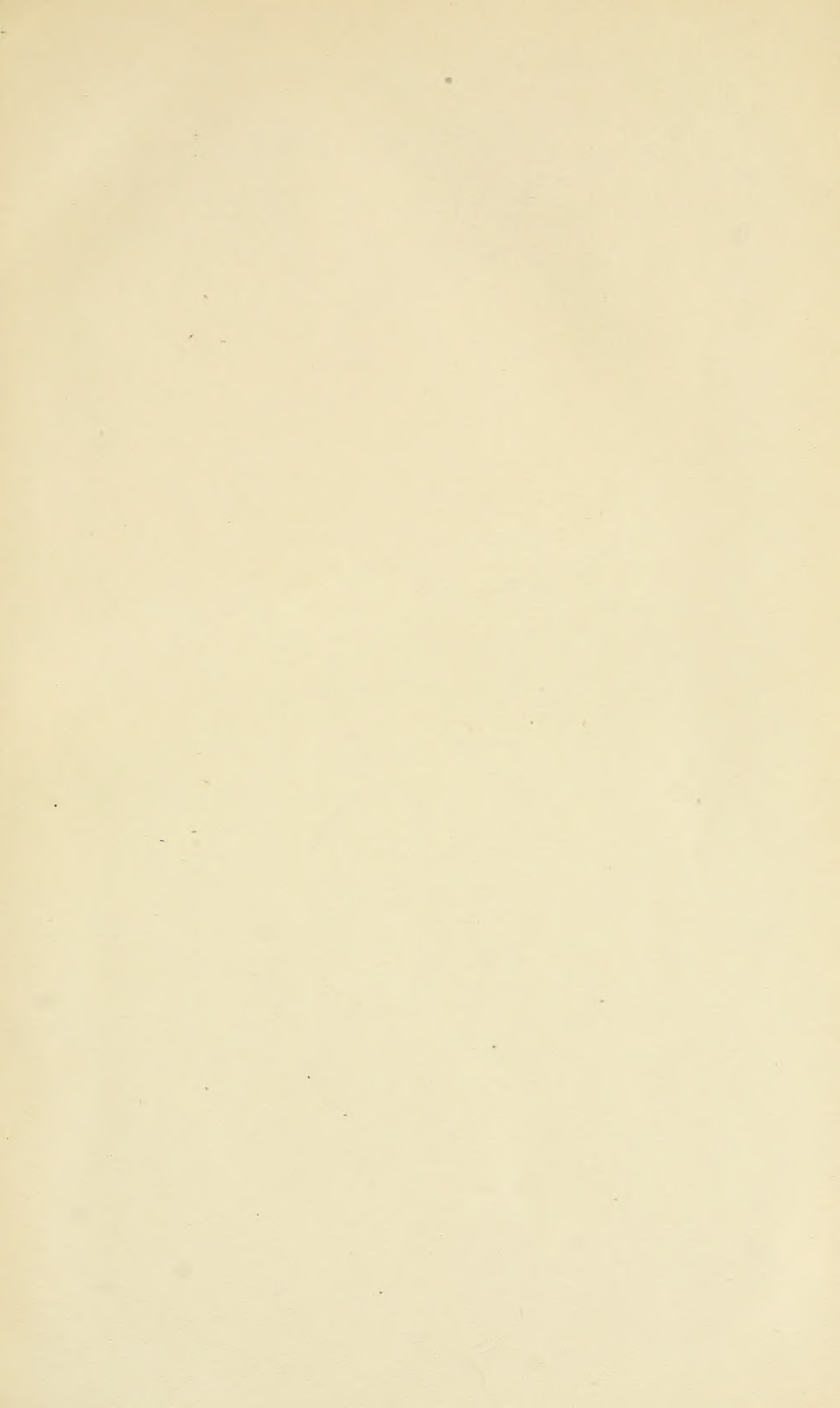










JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,

Prof. Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**.

FÜNFUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln.

Stuttgart.

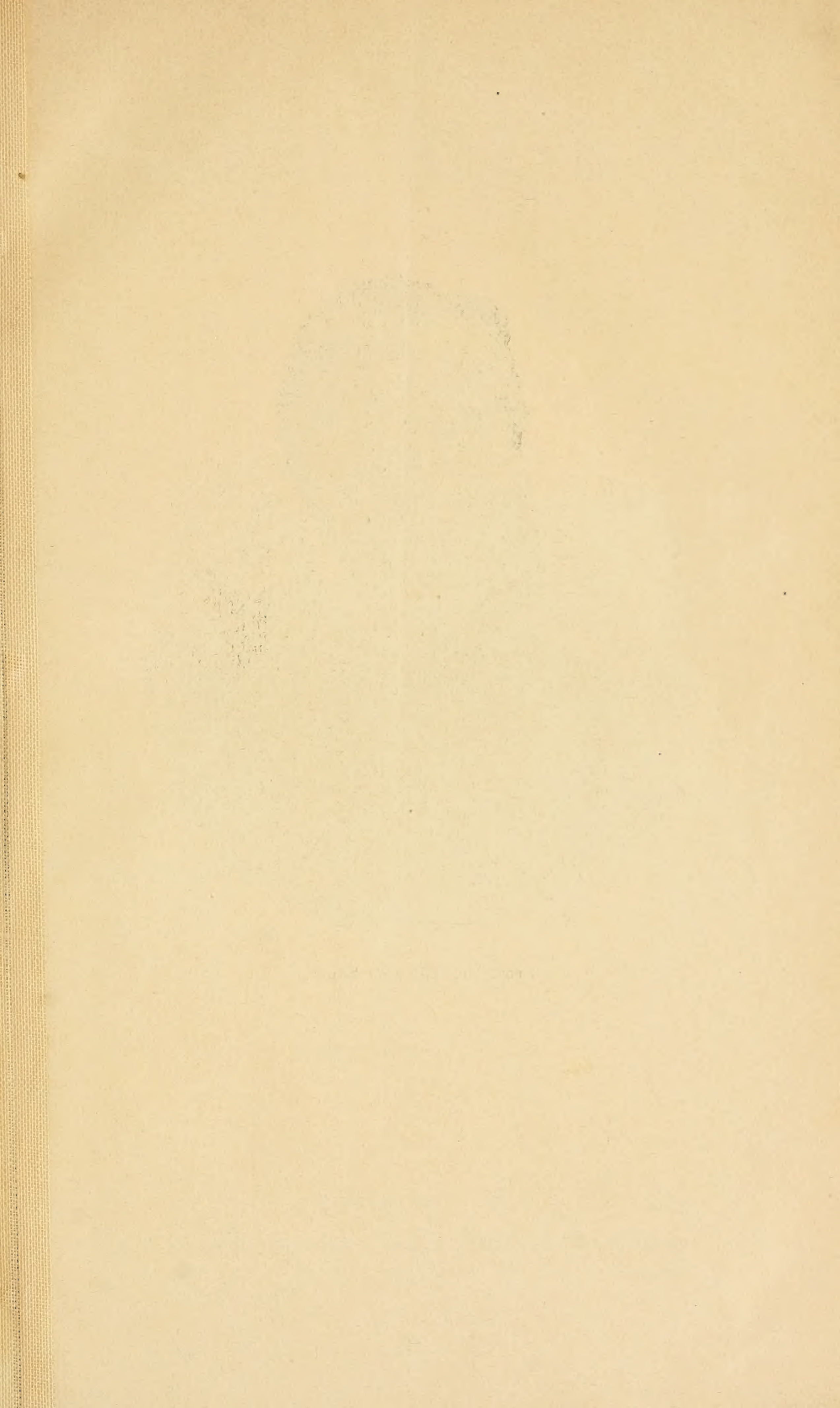
Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger).

1899.



Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Mitteilungen.

Von Abhandlungen erhalten die Autoren auf Verlangen 50 Separat-Abzüge gratis, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.





Prof. Dr. Theodor Eimer.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

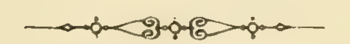
Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,
Prof. Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **Aug. Schmidt**.

FÜNFUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln.



Stuttgart.
Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger).
1899.



Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

1. Generalversammlung in Heilbronn.

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.



I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die dreiundfünfzigste Generalversammlung am 29. Juni 1898 in Heilbronn.

Mit Rücksicht auf die am Johannisfeiertag, dem altgewohnten Jahrestag des Vereins, im Lande stattfindenden Stichwahlen zum Deutschen Reichstag war die Generalversammlung für dieses Jahr auf den 29. Juni nach Heilbronn ausgeschrieben worden, wo sich im Laufe des Vormittags im reichgeschmückten Festsaal der Kgl. Realanstalt zahlreiche Mitglieder aus nah und fern einfanden. Im anstossenden Zeichensaal hatten die Heilbronner Mitglieder eine Ausstellung verschiedener z. T. aus der Umgebung des Versammlungsortes, z. T. aus fernen Gegenden stammenden Sammlungen veranstaltet, die den Besuchern Gelegenheit bot, sich in die naturwissenschaftlichen Bestrebungen der Heilbronner Vereinsmitglieder einen Einblick zu verschaffen.

Kommerzienrat Lichtenberger hatte eine Gesteinsreihe ausgestellt, welche die Schichtenfolge des Salzwerks zeigte, und einen mächtigen Block Salz. Weiterhin waren Geologie und Mineralogie vertreten durch Gesteinsproben und einen prächtigen Bergkrystall von der Gotthard-Bahn, ausgestellt von Oberingenieur Rich. Bechtle; durch Versteinerungen aus der Umgegend Heilbronns, ausgestellt von Lehrer Freudenberger; durch verschiedene im Besitz der Realanstalt befindliche Mineralien, so z. B. einen hübschen Cölestin (Geschenk des Hrn. Fabrikanten Münzing) und einen stattlichen Flussspat (Geschenk des Hrn. Landwirtschaftsinspektors Wunderlich); auch der historische Verein hatte eine mineralogische Sammlung ausgestellt, desgleichen Prof. Münzenmaier, während Salinenverwalter Schütz von Hall prächtige Fossilien aufgelegt hatte. Die Zoologie war vertreten durch eine schöne Sammlung heimischer

Käfer und anderer Insekten des Hrn. Oberreallehrer Böhringer. Drei grosse Tische waren eingenommen durch eine bemerkenswerte Sammlung ethnographischer Gegenstände von Westafrika, besonders aus dem Hinterland von Lagos, welche Hr. Lang von Heilbronn selbst von dort mitgebracht hatte. Die Sammlung enthielt Kleider, Gebrauchsgegenstände, Waffen, Musikinstrumente, Schnitzereien u. dergl., darunter Sachen von hervorragender Schönheit und grossem wissenschaftlichen Interesse. Zur Prähistorie führte eine Reihe schöner und sorgfältig behandelter Fundstücke aus germanischen Grabhügeln, welche im Interesse privater Untersuchungen über die Abstammung der Bewohner des OA. Heilbronn von Dr. Schliz und Ingenieur Bonnet ausgegraben wurden und teils aus einem Grabhügel im Hofelder Wald, teils aus Hügeln am Schweinsberg stammen. Dr. Odo Betz hatte instruktive Gipsmodelle der menschlichen Nasenhöhle ausgestellt. Um die Aufstellung der Sammlung hatte sich besonders Prof. Weng verdient gemacht.

Bald nach 10 Uhr eröffnete der Vorsitzende, Prof. Dr. Kirchner, die Generalversammlung, indem er zunächst mit warmen Worten der Toten des vergangenen Vereinsjahres gedachte, insbesondere der um das wissenschaftliche Leben des Vereins sowohl wie um dessen geschäftliche Leitung hochverdienten Männer: Direktor Dr. Oskar von Fraas, Buchhändler Eduard Koch und Prof. Dr. Theodor Eimer.

Im Namen der Stadt Heilbronn und der dort ansässigen Vereinsmitglieder begrüsste sodann Oberbürgermeister Hegelmaier die Versammlung und gab seiner Freude darüber Ausdruck, den Verein nach einer längeren Reihe von Jahren wieder einmal in der alten Neckarstadt willkommen heissen zu dürfen. Sodann verlas Prof. Dr. Lampert den folgenden

Rechenschaftsbericht für das Vereinsjahr 1897/98.

„Über das abgelaufene Vereinsjahr 1897/98 habe ich die Ehre, Ihnen folgendes vorzutragen:

Im Laufe des Jahres äusserte sich die Thätigkeit des Vereins in gewohnter Weise in den Versammlungen der Mitglieder in Stuttgart, den sogen. wissenschaftlichen Abenden, wie auch in den Sitzungen der beiden Zweigvereine in Aulendorf und in Tübingen. In Stuttgart fanden 9 Versammlungen statt, bei welchen 16 Redner zum Wort kamen, abgesehen von der Beteiligung an der Diskussion. Die wissenschaftlichen Abende fanden ihren schönen Abschluss in

Hohenheim, wo die dort ansässigen Vereinsmitglieder in gewohnter liebenswürdiger und gastfreundlicher Weise die Gäste willkommen hiessen.

Der oberschwäbische Zweigverein hielt 2 Sitzungen ab in Aulendorf, bei welchen im ganzen 5 Vorträge und Demonstrationen stattfanden. Bedeutsame Veränderungen vollzogen sich im Laufe des vergangenen Vereinsjahres in der Vorstandschaft dieses Zweigvereines. Nach 25jähriger Thätigkeit als Vorstand des Vereines sah sich leider Dr. Richard Freiherr von König-Warthausen aus Gesundheitsrücksichten veranlasst, von dieser Stelle zurückzutreten, an welcher er dank seiner unermüdlichen Thätigkeit den Zweigverein zu so hoher Blüte geführt und ihn zu einem Mittel- und Sammelpunkt des naturwissenschaftlichen Lebens in Oberschwaben gemacht hatte. Fast zu gleicher Zeit verlor der Zweigverein seinen langjährigen Schriftführer, indem Herr Hofrat Dr. Finckh nach Stuttgart übersiedelte. Der Zweigverein beschloss in seiner Sitzung vom 2. Februar 1898 den grossen Dank, den der oberschwäbische Zweigverein den beiden Herren schuldet, auch in eine äussere Form zu kleiden, indem er Herrn Dr. Freiherr v. König-Warthausen zum Ehrenvorstand des Zweigvereins, Herrn Hofrat Dr. Finckh zu seinem korrespondierenden Mitglied ernannte. Auch der Hauptverein gab der Anerkennung der hohen Verdienste, die Herr Freiherr v. König sich um unseren Verein erworben hat, freudigen und einstimmigen Ausdruck, indem er ihn bei dieser Gelegenheit zu seinem Ehrenmitglied ernannte. Die aus Grund dieser Personalveränderung nötigen Neuwahlen ergaben die Wahl der Herren Direktor Dr. Kreuser in Schussenried zum Vorsitzenden des Zweigvereins, Professor Dr. Pilgrim in Ravensburg zum Schriftführer[1], Oberamtsarzt Dr. Palmer von Biberach und Fabrikant Krauss in Ravensburg zu Mitgliedern des Ausschusses. Dem Ausschuss gehören ferner an als frühere Mitglieder: Herr päpstl. Kämmerer Pfarrer Dr. Probst von Unteressendorf und Herr Hofrat Dr. Leube von Ulm.

Auch der Schwarzwald-Zweigverein verlor in dem vergangenen Vereinsjahr seinen hochverdienten und langjährigen Vorsitzenden; Professor Dr. Eimer wurde ihm und der Wissenschaft durch einen

[1] An Stelle des nach Cannstatt versetzten Herrn Pilgrim wurde inzwischen Herr Regierungs- und fürstlicher Baumeister Dittus in Kisslegg zum Schriftführer ernannt und ausserdem Herr Stadtschultheiss Müller in Biberach in den Ausschuss gewählt (vergl. S. LXXVII).

frühzeitigen Tod entrissen. Am Sarge des Verstorbenen wurde auch im Namen des Zweigvereins dem Schmerz über den Verlust Ausdruck verliehen, den der Verein durch den Hingang des berühmten Gelehrten und eifrigen Mitgliedes des Vereines erlitten hat. Die Neuwahl des Vorsitzenden des Zweigvereins wird erst bei der nächsten Zusammenkunft stattfinden. In der am letzten Thomastag abgehaltenen Sitzung des Schwarzwälder Zweigvereins sprachen im ganzen 4 Redner.

Einschneidende Veränderungen sind im letzten Jahre auch an der geschäftsführenden Stelle des Hauptvereins eingetreten. Ein jäher Tod raffte Buchhändler Eduard Koch hinweg. Seit dem Jahre 1891 ein eifriges und thätiges Mitglied des Ausschusses führte er seit 5 Jahren die Geschäfte des Kassiers; seit d. J. 1870 erschienen die „Jahreshefte" in seinem Verlag, und der Verein ist dem Verstorbenen für die Sorgfalt, die er auf die Herstellung der Vereinsschrift verwendete, zu bleibendem Dank verpflichtet.

Es war keine leichte Aufgabe, nach beiden Seiten hin Ersatz zu schaffen. Die Geschäfte des Kassiers übernahm Herr Dr. Carl Beck, der bisher schon die Revision der jährlichen Abrechnung durchgeführt hatte. In bekannter pünktlicher und sorgfältiger Weise unterzog sich Dr. Beck dem zeitraubenden und verwickelten Geschäfte der Rechnungs-Aufstellung und hat sich durch seine mühevolle Thätigkeit den Verein zu grösstem Danke verpflichtet.

Der Druck der Jahreshefte hatte beim Tode Koch's bereits begonnen und wurde von dem neuen Verlag des Herrn Nägele, in dessen Besitz der Schweizerbart-Koch'sche Verlag übergegangen war, zu Ende geführt. Ihr Ausschuss glaubte jedoch von einer Erneuerung des Vertrags zur Drucklegung der Jahreshefte mit dem neuen Verleger Abstand nehmen zu müssen und beschloss in der Annahme, dass der Verein sich hierbei vielleicht finanziell günstiger stellen würde, den Verlag selbst in die Hand zu nehmen. Es soll dies wenigstens ein Versuch sein, über dessen Zweckmässigkeit die Folgezeit Aufschluss geben wird, der aber in jedem Fall dem Vereine nicht zum Nachteil gereichen wird.

Mit Freuden darf ich hervorheben, dass der Verein auch in diesem Jahre wieder eine Reihe von Naturalien und Büchern zum Geschenk erhalten hat. Die Namen der Schenkgeber werden Sie unter Aufzählung der von ihnen gegebenen Objekte im nächsten Jahresheft abgedruckt finden; ich beschränke mich hier darauf, nur die Namen der freundlichen Geber zu verlesen und allen auch von

dieser Stelle aus nochmals den herzlichsten Dank des Vereins auszusprechen."

Gegen den Rechenschaftsbericht wurde kein Widerspruch erhoben.

Bei der nunmehr erfolgten

Wahl des Vorstandes und des Ausschusses

wurden beide in ihrer bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt.

Für das Vereinsjahr 1898/99 fungieren demnach als

erster Vorstand:

Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim,

zweiter Vorstand:

Prof. Dr. Lampert-Stuttgart,

als Ausschussmitglieder (gewählt bis 24. Juni 1900):
Dr. C. Beck-Stuttgart,
Prof. Dr. W. v. Branco-Hohenheim,
Präsident A. v. Dorrer-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Sigel-Stuttgart,

als Ausschussmitglieder (gewählt bis 24. Juni 1899):
Bergratsdirektor Dr. K. v. Baur-Stuttgart,
Prof. Dr. H. Hell-Stuttgart,
Prof. Dr. B. Klunzinger-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Leuze-Stuttgart,
Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Schmidt-Stuttgart,
Sanitätsrat Dr. W. Steudel-Stuttgart.

Als Kustoden der Sammlung fungieren und sind als solche Mitglieder des Ausschusses:

an der zoologischen Sammlung: Prof. Dr. Lampert,
" " mineralogisch-palaeontologischen Sammlung: Prof. Dr. E. Fraas,
" " botanischen Sammlung: Kustos J. Eichler.

Vom Ausschuss wurden statutengemäss später gewählt als Sekretäre:

Prof. Dr. A. Schmidt,
Prof. Dr. E. Fraas,

als Bibliothekar:
Kustos J. Eichler,

als Kassier:
Dr. C. Beck,
als Rechnungsprüfer:
Hofrat Ch. Clessler-Stuttgart.
Die Redaktionskommission besteht aus den Herren:
Prof. Dr. Eb. Fraas,
Prof. Dr. C. Hell,
Prof. Dr. O. Kirchner,
Prof. Dr. K. Lampert,
Prof. Dr. Aug. Schmidt.

Als Ort der nächstjährigen Generalversammlung wurde auf mehrfach geäusserte Wünsche hin Heidenheim gewählt.

Nach Erledigung dieser geschäftlichen Angelegenheiten hielten folgende Herren Vorträge über die nachbezeichneten Gegenstände:

Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim: „Aus der Lebensgeschichte der einfachsten Pflanzen."

(Den Bericht über diesen Vortrag s. Abt. II dieses Jahresh. S. XLIX.)

Medizinalrat Dr. E. Zeller-Winnenthal: „Zur Neotenie der Tritonen."

(Der Vortrag ist — mit einem Nachtrag versehen — abgedruckt in Abt. III dieses Jahresh. S. 23—30.)

Im Auftrag von Dr. Maria Gräfin v. Linden-Tübingen verlas Dr. Vosseler eine vorläufige Mitteilung: „Beobachtungen über die Ontogenie unserer einheimischen Tritonen."

(Die Mitteilung findet sich abgedruckt in Abt. III dieses Jahresh. S. 31—35.)

Prof. Dr. Lampert-Stuttgart: „Über das Vorkommen von *Dreissensia polymorpha* im Heilbronner Hafen."

(S. Abt. II S. LII.)

Prof. Dr. E. Fraas-Stuttgart: „Die Bildung der germanischen Trias."

(Der Vortrag findet sich in erweiterter Form wiedergegeben in Abt. III dieses Jahresh. S. 36—100.)

Pfarrer Dr. Engel-Eislingen: „Über den Erhaltungszustand der Ammoniten im schwäbischen Jura."

(Der Vortrag findet sich abgedruckt in Abt. III dieses Jahresh. S. 101—132.)

Lehrer Hermann-Kocherstetten: „*Ceratites nodosus*" im Encrinitenkalk."

(Der Vortrag findet sich wiedergegeben in Abt. III dieses Jahresh. S. 387.)

Nachdem die Tagesordnung erschöpft war, dankte der Vorsitzende, Prof. Dr. Kirchner, allen, die sich um das Zustandekommen und den anregenden Verlauf der Generalversammlung verdient gemacht hatten, insbesondere dem Geschäftsführer Dr. Bilfinger, der unterstützt von Fabrikant Ludwig Link die Vorbereitungen in liebenswürdigster Weise übernommen hatte, dem Kgl. Rektorat der Realanstalt, dem städt. Oberbürgermeister, den Rednern, sowie auch den Veranstaltern der eingangs skizzierten Ausstellung.

Der langen Sitzung schloss sich ein gemeinsames Mittagessen im schönen Gebäude der Harmonie an, an welchem auch Oberamtmann Regierungsrat Maier und Oberbürgermeister Hegelmaier teilnahmen. In trefflichen Worten brachte Prof. Dr. Kirchner das begeistert aufgenommene Hoch auf Se. Maj. den König aus, während Prof. Dr. Lampert auf die gute Stadt Heilbronn toastete, die Vaterstadt Robert Mayer's und die thätige Industriestadt, in welcher auch das Interesse an der Naturwissenschaft einen günstigen Boden findet. In freundlichen Worten der Anerkennung der Verdienste des Vereins sprach Oberbürgermeister Hegelmaier seinen Dank aus dafür, dass der Verein nach längerer Zeit wieder einmal Heilbronn zum Ort der Generalversammlung gewählt und brachte sein Glas dem ferneren Gedeihen des Vereins. Pfarrer Dr. Engel erfreute nach altem Brauch die Versammlung wiederum durch einen mit grossem Beifall aufgenommenen poetischen Willkommengruss und von der Moränenlandschaft Oberschwabens überbrachte Fabrikant Krauss von Ravensburg poetische Grüsse an die unterländische Trias; wie dem Jurageologen Engel, so sei auch ihm, dem Eiszeitmann, das sonnige Unterland zwar ferner gelegen, aber selbst im Muschelkalk der Trias glaube er Spuren seiner geliebten Eiszeit zu finden. Die liebenswürdige Gastfreundschaft der Heilbronner hatte für die Anwesenden noch ein weiteres Vergnügen bereitet. Von mehreren Herren waren Landauer und Jagdwägen zur Verfügung gestellt worden, und in stattlicher Wagenfahrt fuhren nach dem Essen die Teilnehmer an der Generalversammlung durch die sonnige Landschaft am Trappensee vorbei nach Weinsberg mit seiner Weibertreu und wieder zurück über das Jägerhaus. Ein letzter Trunk im kühlen Ratskeller beschloss den Tag, wobei Prof. Fraas nochmals der Freundlichkeit des Fabrikanten Ludwig Link gedachte, der in besonderer Weise sich um die Generalversammlung und den geselligen Teil derselben verdient gemacht hatte.

Verzeichnis der Zugänge zu den Vereins-Sammlungen während des Jahres 1898.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. K. Lampert.)

Verzeichnis der Geber:

Buchner, Dr., Assistent in Stuttgart.
Epple, Reallehrer in Stuttgart.
Fischer, Hilfspräparator in Stuttgart.
Geissel, Gärtner in Stuttgart.
Hermann, Lehrer in Murr.
Jäger, Gust., Prof. Dr. in Stuttgart.
Jäger, Xylograph in Stuttgart.
Junginger, Forstwart in Unterberken.
Kerz, Jos., Präparator in Stuttgart.
Kunz, Xylograph in Stuttgart.
Lampert, Prof. Dr., Konservator in Stuttgart.
Mülberger, Dr., Oberamtsarzt in Crailsheim.
Ostertag, Kaufmann in Stuttgart.
Raster, Lehrer in Wangen.
Schied, Oberförster in Altshausen.
Vosseler, Prof. Dr., Assistent in Stuttgart.
Wild, Dr. in Heilbronn.

I. Säugetiere.

Mus rattus L., Hausratte, Landhaus Karesberg bei Welzheim (Gustav Jäger).

Der sehr interessante Fund beweist, dass die in Württemberg als längst verschwunden gegoltene Hausratte doch noch an einzelnen einsamen Punkten sich findet.

II. Vögel.

Corvus corone L., Rabenkrähe, Varietät, Gründelwald, Bezirk Crailsheim (Mülberger).

Botaurus stellaris Steph. ♂, Rohrdommel, Altshausen (Schied).

Passer domesticus L. ♂, Stuttgart (Kerz).

III. Reptilien.

Coronella laevis Lac., Schlingnatter, Unterberken OA. Schorndorf (Junginger).

IV. Amphibien.

Salamandra maculosa Laur. mit auffallend starker gelber Zeichnung, Stuttgart (Vosseler).

V. Mollusken.

Eine Sammlung von 29 Species in zahlreichen Exemplaren, darunter hervorzuheben *Vitrina brevis* Ter. mit Eiern und *Helix candicans* Ziegl. (Hermann).

Anodonta cygnea L., *Unio pictorum* L. mit var. *limosus* Nils., *Sphaerium ridiculum* Pfeiff. und *Paludina achatina* Brug. (= *Vivipara fasciata* v. Frauenf.), sämtlich aus dem Winterhafen in Heilbronn. *Paludina achatina* Brug. ist ein Eindringling aus dem Rhein und wahrscheinlich durch Schiffe eingeschleppt; wurde vor mehreren Jahren auch schon von † Graf Gg. Scheler in einigen Exemplaren an gleicher Localität gesammelt.

Dreissensia polymorpha Pall., ein Exemplar an einem im Winterhafen in Heilbronn liegenden Schiff ansitzend. Seit 1867/68 wurde *Dreissensia* nicht mehr bei Heilbronn gefunden, und auch dieses Mal nur ein Exemplar; eine Einbürgerung hat also bisher nicht stattgefunden (Wild und Lampert).

Anodonta cellensis Schroet. von Wolfegg und *Helix pomatia* L. von Neuhausen auf den Fildern in verschiedener Färbung und Form (Buchner).

VI. Insekten [1].

Lepidoptera.

Vanessa cardui L., Neckarrems (Fischer).
Arctia purpurea L., Hohenneuffen (Vosseler).
Cossus ligniperda L., Puppe nebst Gespinst, Stuttgart (Jäger).
Laria L-nigrum Will., Puppe, Stuttgart (Jäger).
Pterophora sp., Puppe, Stuttgart (Kunz).
Hyponomeuta malinella Z., Gespinst, Stuttgart (Epple).

Coleoptera.

Tetrops praeusta L., Murr (Hermann).
Pseudocistela murina L., " "
Apion radiolus Kirb., " "
Meloë variegatus L., " "
Larium sturnus Schall., Württemberg (Hermann).
Niptus hololeucus Fald., " "
Elmis Mangei Ltr., " "
" *Volkmaeri* Pz., " "
Procrustes coriaceus L., " "
Pogonochaerus bidentatus Thoms., " "
Epilachna argas Four., " "
Badister bipustulatus F., " "
Dianous coerulescens Gyll., " "
Triplax runica L., " "
Orchesia picea L. " "

---

[1] Zusammengestellt von Prof. Dr. Vosseler.

Melolontha vulgaris L., 16. Juli, Hohenneuffen (Vosseler).
Hoplia squamosa L., „ „ „
Rhizotrogus „ „ „

Dipteren.

Eine Anzahl Dipteren aus dem Murgthal. Von diesen ist eine in vier Exemplaren vertretene, aber noch nicht bestimmte, deshalb bemerkenswert, weil sie offenbar die Hymenoptere *Sphecodes ephippium* L. nachäfft und mit dieser zusammenfliegt (Ostertag).
Tephritis arnicae L. nebst Puppen aus Arnikablüten von der Alb (Raster).
Tachinen aus *Sphinx ligustri* L., Stuttgart (Geissel).
„ „ „ *euphorbiae* L., „ „

Hymenoptera.

Sphecodes ephippium L., Murgthal (Ostertag).
Cocons von Ichneumoniden aus *Urapteryx sambucaria* L., Stuttgart (Geissel).

Neuroptera.

Sialis lutaria L. nebst Eihaufen, Esslingen (Vosseler).

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Kustos J. Eichler.)

Als Geschenke:

Sisymbrium orientale L., Lauffen a. N.
Lepidium perfoliatum L., „
Tunica prolifera Scopoli, „
Potentilla supina L., „
Sedum maximum Sutton, „
Dipsacus pilosus L., „
Aster parviflorus Nees, „
„ *salignus* Wildenow, „
Pulicaria vulgaris Gärtner, „
Myosotis hispida Schlechtendal, „
Linaria spuria Miller, „
Veronica agrestis (L.) Koch, „
Euphrasia lutea L., „
Mentha rotundifolia L., „
Salvia silvestris L., „
Ajuga Chamaepitys Schreber, Nordheim a. N.
Allium rotundum L., Lauffen a. N.
Muscari racemosum Decandolle, „

} Apotheker Bader, Lauffen a. N.

Hydnum coralloides Scopoli, Reutlingen. (Reallehrer Offner.)
„ *erinaceus* Bulliard, Markung Weissach. (Oberf. Holland.)
Polyporus igniarius (L.), „ „ „ „
„ *spumeus* Sowerby, „ „ „ „

Lenzites trabea (Persoon), Hechingen.
Cetraria sepincola Ehrhart, Wendthal.
Parmelia lithotea Acharius, Schelklingen.
„ *dubia* Flörke, Trillfingen, Ehingen a. D.
„ *obscura* f. *sciastrella* Nylander, „
Sticta pulmonaria L., Wendthal.
Rinodina colobina (Ach.) Th. Fries, Burg Hohenzollern.
Callopisma aurantiacum f. *coronatum* Krempelhuber, Schelklingen.
Blastenia sinapisperma Decandolle, Wendthal.
Gyalecta truncigena Acharius, Hechingen.
Urceolaria scruposa var. *bryophila* Ehrhart, Wendthal.
Toninia syncomista Flörke, Wendthal.
Diplotomma alboatrum Hoffmann f. *corticolum*, Ehingen a. D.
Lecidea parasema Ach. f. *areolata* Hepp, Ehingen a. D.
Coniocarpon gregarium Weigel, „
Calicium trabinellum Schleicher, „
Catopyrenium lecideoides Massalongo, Schelklingen.
„ *cinereum* Persoon, Schmiechen.
Microglaena muscicola Acharius, Wendthal.
Placynthium subradiatum Nylander, Schelklingen, Untermarchthal.

} Professor Rieber, Ehingen a. D.

C. Mineralogisch-palaeontologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. E. Fraas.)

Infolge einer ausserordentlichen Bewilligung von seiten des Hohen Finanzministeriums und dank dem Entgegenkommen der Erben des † E. Koch ist es ermöglicht worden, die grosse und reichhaltige Privatsammlung des † Herrn Buchhändler E. Koch in Stuttgart für das Kgl. Naturalien-Kabinet zu erwerben. Die Sammlung, welche fast ausschliesslich württembergisches Jura-Material enthält, nachdem die Trias- und Tertiär-Fossilien schon früher erworben worden waren, bildet einen überaus wichtigen Zuwachs für die vaterländische Sammlung und findet ihre Aufstellung und Einreihung in dem Parterresaale des Kgl. Naturalien-Kabinets, wo bekanntermassen auch die Vereinssammlung eingereiht ist. Hierbei ist noch zu bemerken, dass die Originale zu Quenstedt's Ammonitenwerk im Austausch an die Tübinger Universitäts-Sammlung abgegeben wurden, um dort mit den übrigen Quenstedt'schen Originalen eine gemeinsame Aufstellung zu finden.

Als Geschenke:

a) Mineralien:

Gips im Jurakalk von Allmendingen,
von Herrn Hofrat Dr. G. Leube in Ulm;

Gipsdrusen von ausserordentlicher Schönheit und Grösse aus einer Spalte im Keupermergel,
vom Stuttgarter Gipsgeschäft (Direktor Engelhardt);
Anhydrit, krystallisiert, von Wilhelmsglück,
von Herrn Salinen-Inspektor Holtzmann in Wilhelmsglück;
Steinsalz mit verschiedenen Druckerscheinungen aus dem Salzwerk Heilbronn,
von Herrn Direktor Buschmann in Heilbronn.

b) Petrefakten:

Elephas primigenius (2 Backenzähne), Diluvium, Untertürkheim,
von Herrn G. Schwarz in Untertürkheim;
Gyrolepis tenuistriatus, Muschelkalk vom Hühnerfeld bei Hassmersheim,
Enalohelia germinans, Weiss-Jura, Nattheim,
Craticularia cylindrotexta, Weiss-Jura, Kohlberg,
von Herrn Stud. E. Baur in Stuttgart;
Ammonites Sowerbyi, Braun-Jura, Gosheim,
„ *liasicus,* Lias, Frittlingen,
von Herrn Lehrer Scheuerlen in Frittlingen;
Modiola dimidiata, unterer Keuper vom Trappensee,
von Herrn Lehrer Freudenberger in Heilbronn;
Teratosaurus suevicus (Zahn), Stubensandstein, Aixheim,
von Herrn Dr. Eytel (Naturhistor. Verein) Spaichingeu;
Elephas primigenius (Zahn), Diluvium, Cannstatt,
von Herrn Dr. E. Kapff in Cannstatt;
Elephas primigenius (6 Zähne), *Equus fossilis* (Unterkiefer),
Rhinoceros (Atlas und Wirbel), Diluvium, Cannstatt,
von Herrn Verwalter Höschle in Cannstatt;
Julus aff. *antiquus* aus dem Böttinger Sprudelkalk (Original zur Abhandlung in diesen Jahresh.),
von Herrn Ober-Stabsarzt Dr. Dietlen in Ulm;
Ammonites rotiformis, krankhaft deformiert, Lias, Vaihingen,
Ophiocoma Bonnardi, Rhät, Nürtingen,
Gervillia praecursor etc., Rhät, Nürtingen,
von Herrn Professor Dr. E. Fraas in Stuttgart;
Myophoria vulgaris, Wellengebirge, Warth bei Wildberg,
von Herrn Pfarrer Krieger in Brötzingen;
Palaeomeryx furcatus, 2 Geweihe auf dem Schädel aufsitzend,
„ „ 4 Geweihe, z. T. abnorm,
„ *emineus* (Metatarsus),
Rhinoceros brachypus (vollständige Zahnreihe des Unterkiefers),
Vogelknochen, Suiden-Knochen, Zahn von *Trochotherium,*
Miocäner Sand, Steinheim,
von Herrn A. Pharion in Steinheim i. Aalb.;
Spiriferina hirsuta, grosses Handstück mit vielen Exemplaren, Muschelkalk, Kocherstetten,
von Herrn Lehrer Hermann in Kocherstetten;

Terebratelnkalk, Block, erfüllt mit *Terebratula insignis,* Weiss-Jura, Allmendingen,
von Freiherrn von Freyberg in Allmendingen;

Psilonotenkalk, prächtiges Handstück,
Anaptychus psilonoti,
Psiloceraten, krankhaft deformiert,
Psiloceras circacostatum,
} Lias α, Nellingen,

Ammonites rotiformis, krankhaft deformiert, Lias, Vaihingen,
von Herrn Lehrer Klöpfer in Stuttgart;

Inuus suevicus, Kieferstück mit 2 Mol. aus dem Heppenloch,
von Herrn Helmuth Gussmann in Gutenberg.

D. Die Vereinsbibliothek.

(Bibliothekar: Kustos J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. Januar bis 31. Dezember 1898.

a. Durch Geschenk und Kauf:

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Freunde des Vereins um denselben verdient gemacht:

Beck, Dr. C., Stuttgart.
Fraas, Prof. Dr. E., Stuttgart.
Hoffmann, Dr. J., Stuttgart.
Holler, Dr. A., Memmingen.
v. Hufnagel, Senatspräsident a. D., Stuttgart.
Jäger, Prof. Dr. G., Stuttgart.
Janet, Charles, Vice-président de la Soc. zoologique de France, Paris.
Klunzinger, Prof. Dr. B., Stuttgart.
Lampert, Prof. Dr. K., Stuttgart.
v. Martens, Direktorswitwe, Stuttgart.
Münzing, Albert, Fabrikant, Heilbronn.
Nötling, Dr. F., Palaeontologist, Geological Survey, Calcutta.
Rudolph, Dr. E., Oberlehrer, Strassburg i. E.
Schips, K., Pfarrverweser.
Schube, Th., Breslau.
Spindler, Dr., Hofrat, Stuttgart.
Winter'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig-Heidelberg.
Wurm, Dr. W., Hofrat, Teinach.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

„Aus der Heimat.“ Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. 11. Jahrg. 1898. (Lutz.)

Monatsblätter, herausgegeben von Prof. Dr. Gust. Jäger. Jahrg. 16 u. 17 z. T. (Jäger.)

Oberrheinischer geologischer Verein. Bericht über die 31. Versammlung zu Tuttlingen 1898. (O. g. Verein.)

Palaeontologia Indica (Memoirs of the geological survey of India):
Cretaceous fauna of southern India. Vol. I—IV.
The fossil flora of the Gondwana system. Vol. I. 1—4; II, 1—2; III, 1—3; IV, 1—2.
Jurassic fauna of Kach. Vol. I u. II.
Indian pre-tertiary vertebrata. Vol. I, 5.
Indian tertiary and post-tertiary vertebrata. Vol. I—IV.
Salt-range fossils. Vol. I; II, 1—2; IV, 1—2.
Tertiary and upper cretaceous fauna of western India. Vol. I, 1—4.
Himalayan fossils. Vol. I, 4; II, 1—2.
Baluchistan and N. W. frontier of India. Vol. I, 1. (Nötling.)
Societas entomologica. Jahrg. XII.
Der Zoologische Garten. Jahrg. 39.
Eine Anzahl älterer Jahrgänge dieser Jahreshefte. (v. Hufnagel, v. Martens, Münzing, Spindler.)

II. Schriften allgemein naturwissenschaftlichen Inhalts.

Klunzinger, C. B., Die Lehre von den Schwebewesen des Süssen Wassers. 1897. 8°. (Klunzinger.)

III. Zoologie (excl. Entomologie).

Bronn, Dr. H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreiches. Fortgesetzt von Dr. W. Leche. Bd. VI Abt. 5 Lief. 47—50. (Winter.)
Lampert, Prof. Dr. K., Das Leben der Binnengewässer. Leipzig 1897 ff. Lief. 3—9. (Lampert.)
v. Linden, Dr. M., Untersuchungen über die Entwicklung der Zeichnung des Schmetterlingsflügels in der Puppe. Leipzig 1898. 8°. (Fraas.)
Wurm, W., Jagdtiere Mitteleuropas. Illustriert nach Momentaufnahmen. Leipzig 1897. 8°. (Wurm.)

IIIa. Entomologie.

Berge's, Fr., Schmetterlingsbuch, bearbeitet von H. v. Heinemann; durchgesehen und ergänzt von Dr. W. Steudel und Dr. Jul. Hoffmann. 8. Aufl. Lief. 1—5. (Hoffmann.)
Fröhlich, Dr. C., Beiträge zur Fauna von Aschaffenburg und Umgegend: Die Käfer. Jena 1897. 8°.
Janet, Charles, Sur les limites morphologiques des anneaux du tégument et sur la situation des membranes articulaires chez les Hyménoptères à l'état d'imago. (Extrait des Cptes. rend. hebd. d. Séances de l'Ac. d. Sc. Paris, 31. Jan. 1898.) 4°. (Janet.)
— Sur une cavité du tégument servant, chez les Myrmicinae, à étaler, au contact de l'air, un produit de sécrétion. (Ebendaher. 18. April 1898.) 4°. (Janet.)
— Rapports des animaux myrmécophiles avec les fourmis. Limoges 1897. 8°. (Janet.)
— Appareils pour l'observation des fourmis et des animaux myrmécophiles. (Extr. des Mém. d. l. soc. zool. de France année 1897.) Paris 1897. 8°. (Janet.)

Janet, Charles, Limites morphologiques des anneaux post-céphaliques et musculature des anneaux post-thoraciques chez la Myrmica rubra. Lille 1897. 8⁰. (Janet.)

IV. Botanik.

Holle, Dr. A., Die Moosflora von Memmingen und dem benachbarten Oberschwaben. Augsburg 1898. 8⁰. (Holle.)

Obermeyer, W., Pilzbüchlein: unsere wichtigsten essbaren Pilze. Stuttgart 1898. (Lutz.)

Schube, Theodor, Die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse. Breslau 1898. 8⁰. (Schube.)

V. Mineralogie, Geologie, Palaeontologie.

Schlumberger, C., Révision des Biloculines des Grands fonds. Paris 1891. 8⁰. (Beck.)

VI. Chemie, Physik, Mathematik, Astronomie, Meteorologie.

Rudolph, Dr. E., Fortschritte der Geophysik der Erdrinde. (Sep.-Abdr. aus Geogr. Jahrb. Bd. XX.) (Rudolph.)

Schips, K., Eine mikrobarische Studie für das Krankenzimmer. 1898. (Schips.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]:

American association for the advancement of science: Proceedings of the 46 meeting held at Detroit, Mich. 1897.

American geographical society: Bulletins Vol. XXX, 1898.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France: Bull. Nos. 271—292.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek voor 1897. — Verhandelingen (Natuurkunde) 1. sectie: deel VI. No. 1—5; 2. sectie: deel VI. No. 1—2. — Verslagen der Zittingen (Natuurkunde) deel VI. 1897/98.

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg.

Badischer botanischer Verein (Freiburg): Mitteilungen No. 142—147.

Baltimore. Johns Hopkins University.

Bamberg. Naturforschender Verein.

Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XII, 1.

Bayerische botanische Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München).

Bayerisches K. Oberbergamt (München): Geognostische Jahreshefte Bd. 9, 1896.

Belgique. Académie R. des sciences etc. (Brüssel).

— Société entomologique (Brüssel): Annales T. XXX u. XLI. — Mémoires T. VI.

---

[1] Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während des Jahres 1898 keine Tauschschriften zugegangen.

Belgique. Société géologique (Lüttich): Annales T. XXII, 3; XXIII, 3; XXIV, 2; XXV, 1.
— Société R. malacologique (Brüssel): Annales T. XXVIII—XXXI.
Bengal. Asiatic society of Bengal (Calcutta).
Bergen's Museum: Aarbog for 1897. — Sars, G. O., an account of the Crustacea of Norway. Vol. II, 9—12.
Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Mathematische Abhandlungen a. d. Jahre 1897. — Physikal. Abhandlungen a. d. Jahre 1897. — Sitzungsberichte 1897, No. 40—53 u. 1898, No. 1—39.
— Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. XLII H. 3—4; Bd. XLIII H. 1, 2.
— K. geolog. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1895.
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1897.
Bern. Naturforschende Gesellschaft.
Bodensee. Verein für Geschichte des B. u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften H. 26.
Bologna. R. Accad. d. science dell' Istituto di Bologna: Memorie T. V u. VI. — Rendiconti, Nuova Ser. Vol. I.
Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 54 H. 2.
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1897 H. 2.
Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Mémoires 5. Sér. T. I; II; III, 1. — Observations pluviométriques 1894/95, 1895/96, 1896/97. — Procès verbaux des séances 1894/95, 1895/96, 1896/97.
Boston. American Academy of arts and sciences: Proceedings Vol. XXXII, 16—17; XXXIII, 1—27; XXXIV, 1. — Memoirs Vol. XII, 4.
— Society of natural history: Proceedings Vol. XXVIII, Nos. 1—12. — Memoirs Vol. V, 3.
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 39.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen Bd. XIV, 3; XV, 2.
Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. XXXV. 1896. — Ber. d. meteorolog. Komm. Bd. XV, 1895.
Buenos Aires. Museo nacional: Comunicaciones Vol. I, 1.
Buffalo society of natural sciences: Bull. Vol. V, 5; VI, 1.
California. Academy of sciences (San Francisco): Proc. 2 ser. Vol. VI; 3 ser.: Botany Vol. I, 1—2; Geology Vol. I, 1—3; Zoology Vol. I, 1—4.
Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Bulletins Vol. XXVIII, 4—5; Vol. XXXI, 5—6; Vol. XXXII, 1—7.
Canada. The Canadian Institute (Toronto): Proceedings, New series, Vol. I, 1, No. 4—6. — Transactions Suppl. to No. 9 (V, 1); No. 10 (V, 2).

Canada. Geological and natural history survey (Ottawa).
— Geological survey (Ottawa).
— Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1897 (2 ser. Vol. III).
Cape of good hope. Geological commission.
Cassel. Verein für Naturkunde: Berichte Bd. 42 u. 43.
Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Atti ser. 4a. Voll. 10 u. 11.
— Bulletino, nuova ser. fasc. 50—52.
Cherbourg. Société nationale des sc. nat. et math.: Mémoires Vol. XXX.
Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 21—28.
Christiania. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab.
— K. Universität: Programm für das 2. Sem. 1897.
Cincinnati. Soc. of natural history: Journal Vol. XIX, 3—4.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
Cordoba. Academia nacional de ciencias: Boletin Vol. XV, 4 (1897).
Costa Rica. Museo nacional.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt. Grossh. Hess. Geolog. Landesanstalt: Abhandlungen Bd. III, 1—3.
— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4 F. H. 18.
Davenport (Iowa). Acad. of nat. sciences.
Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. XLIX, 3—4; L, 1—2.
Dijon. Acad. des sciences etc.: Mémoires sér. 4 Bd. V.
Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar.
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft.
— Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Sitzungsber. Bd. XI, 3.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1897 H. 2.
Dublin. Royal Dublin Society: Proc. Vol. VIII, 5. — Trans. ser. 2 Vol. VI. 2—13.
Edinburgh. Geological society: Transactions Voll. V, 4; VI; VII, 1—3.
— R. physical society: Proceedings Vol. XIII, 3.
— Royal Society: Proc. Vol. XXI. — Trans. Vol. XXXVIII, 3—4; XXXIX, 1.
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 29.
France. Société géologique (Paris).
— Société zoologique (Paris): Bulletin Tome XXII, 1897.
Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1898. — Boettger, O. Katalog der Reptilien-Sammlung im Museum der Senck. natf. Ges., II. Teil (Schlangen). 1898.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. X (1897 bis 1898).
Genève. Soc. de physique et d'hist. naturelle.
Genova. Museo civico di storia nat.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glasgow. Natural history society.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen Bd. 22.

Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresbericht N. F. Bd. XLI. — Lorenz, P. Die Fische des Kantons Graubünden. 1898.

Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen Bd. XXVIII.

Halifax. Nova Scotian Institute of Science.

Halle. Naturforschende Gesellschaft.

— Verein für Erdkunde: Mitteilungen Jahrg. 1898.

— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. XXXIII, 12; XXXIV.

— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. LXX H. 3—6; LXXI, 1—3.

Hamburg. Naturw. Verein: Verhandlungen 3. Folge Bd. IV—V.

— Verein für naturw. Unterhaltung.

— Wissenschaftliche Anstalten: Jahrbuch Jahrg. XIV, 1896; Beihefte 1—3.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresberichte 44—47. — Brandes, W., Flora der Prov. Hannover (1897). — Verz. der im Prov.-Museum zu Hannover vorhandenen Säugetiere (1897). — Katalog der syst. Vogelsammlung des Prov.-Mus. in H. (1897). — Katalog der syst. Vogelsammlung aus der Prov. H. (1897).

Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, Sér. 2 Vol. V, 4; VI, 1—2.

— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2 Tome I, 4—5; II, 1.

Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein.

Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica: Acta Vol. XIII. u. XIV. — Meddelanden Häft 23.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen und Mitteilungen Jahrg. 46 u. 47.

Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Programm für 1898.

Innsbruck. Naturw.-medizin. Verein.

Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XXVIII, 3—4; XXIX, 1—2.

— Società entomologica (Firenze): Bollettino, anno XXIX (1897).

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.

Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. III, Abteilung Kiel.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften Jahrgang 38.

Landshut. Botanischer Verein: Bericht No. 15, 1896—97.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, 4 sér. Vol. XXXIII No. 126; XXXIV No. 127—129.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2 Deel VI, 1.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.

Liège. Société royale des sciences: Mémoires, 2 sér. Vol. XX.
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Bericht 56. — Beiträge zur Landeskunde 50.
— Verein für Naturkunde: Jahresbericht No. 27.
London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LIII, 4; LIV. — Geological Literature added to the G. S. library during 1897.
— Linnean Society: Journal, a) Botany No. 229—233; b) Zoology No. 168—171. — Proceedings Jahrg. 1896/97.
— Zoological Society: Proceedings for 1897 No. 4; 1898 No. 1—3. — Transactions Vol. XIV, 4—8; XV, 1.
Lund. Universitas: Acta Vol. XXXIII.
Luxembourg. Institut R. grand-ducal.
— Société de Botanique du Grand-duché de Luxembourg: Recueil des mémoires etc. No. XIII, 1890—1896.
— Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna“: Fauna Jahrg. VII, 1897.
Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Lyon. Académie des sciences etc.: Mémoires (sciences et lettres) 3 sér. Tome IV.
— Musée d'histoire naturelle.
— Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles: Annales 7 sér. Tome IV.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. u. Abhandl. Jahrg. 1896—1898.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Marseille. Faculté des sciences: Annales Tome VIII, 5—10.
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock): Archiv Jahrg. 51 u. 52, Heft 1.
Metz. Société d'histoire naturelle.
Mexico. Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza, Ser. 2 T. II No. 12; T. III, 1—2.
Milano. R. istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. XXX.
Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1897, 2—4; 1898, 1.
Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Rendiconti Ser. 3 Vol. IV.
— Zoologische Station: Mitteilungen XIII, 1—3.
Nassauischer Verein für Naturkunde (Wiesbaden): Jahrbücher Jahrgang 51.
Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LVII.
Neuchâtel. Société des sciences naturelles.
New Haven. Connecticut academy of arts and sciences.
New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings Jahrg. 1897 Vol. XXII, 3—4 (No. 87 u. 88).
— R. Society: Journals and Proceedings Vol. XXXI.

New York Academy of sciences: Annals Voll. IX, 6—12; XI, 1—2. — Transactions Vol. XVI.
— State museum: Annual report 48.
New Zealand. Colonial Museum and laboratory of the survey.
— Institute (Wellington): Transactions and Proceedings Voll. XIX u. XXX.
Normandie. Société Linnéenne (Caën): Bulletins 4 sér. Vol. IX, 5 sér. Vol. I.
— Société géologique (Havre): Bulletins Tome XVII, 1894—95.
Nürnberg. Naturhist. Gesellschaft: Jahresber. u. Abhandl. Bd. XI.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali: Bulletino anno 1898 tomo VI, 3.
Paris. Société de spéléologie: Spelunca. Tome III, 12—14.
Passau. Naturhistorischer Verein: Bericht 17 für 1896/97.
Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Jahrg. 1897 No. 2—3; 1898 No. 1.
— American philosophical society: Proceedings No. 153, 155—157. — Transactions Vol. XIX No. 2 u. 3.
— Wagner Free Institute: Transactions Vol. V.
Pisa. Società Toscana di scienze naturali: Memorie Processi verbali Vol. X p. 243 — Schluss; XI Bogen 1; XII.
Prag. Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos“: Sitzungsberichte Jahrg. 1896—1897 (N. F. Bd. XVI u. XVII).
Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen N. T. Heft 9 (1894/96).
Regensburg. Naturw. Verein: Berichte Heft VI.
Rheinpfalz. Naturw. Verein „Pollichia“ (Dürkheim).
Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt Jahrg. XL u. XLI.
Rio de Janeiro. Museu nacional: Revista Vol. I (Archivos Vol. IX).
Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti Jahrg. LI.
— R. Accademia dei Lincei: Atti Ser. 5, Rendiconti Vol. VII, 1 sem. u. 2 sem.
Rovereto. Museo civico: Publicazioni 33.
Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein.
St. Gallische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht über 1895/96.
St. Louis. Academy of science.
St. Petersburg. Comité géologique: Bulletins Vol. XVI, 3—9 u. suppl.; XVII, 1—5. — Mémoires Vol. XVI.
— Russisch-kaiserl. mineralogische Gesellschaft.
— Kais. Akademie der Wissenschaften: Bulletins ser. 5 Bd. VII, 3—5; VIII, 1—4. — Mémoires Vol. V, 6, 7, 9.
— Physikalisches Central-Observatorium: Annalen Jahrg. 1896 Abt. 1 u. 2.
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur (Breslau).
Schleswig-Holstein. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein (Kiel).

Schweiz. Allgemeine Schweizer Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften (Bern).
— Schweizerische botanische Gesellschaft (Zürich): Berichte H. 8.
— Schweizerische geol. Gesellschaft (Bern): Eclogae geologicae Bd. V, 2—6.
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Bern): Verhandlungen der 79. Jahresversammlung zu Zürich 1896.
— Schweizerische entomologische Gesellschaft (Schaffhausen): Mitteilungen Vol. IX, 10 u. X, 2—4.
Sitten (Sion). La Murithienne, Soc. valaisanne des sc. nat.: Bulletins Fasc. XXVI (1897).
Steiermark. Naturw. Verein (Graz).
Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademie: Handlingar Bd. XXIX u. XXX. — Bihänge Bd. XXIII. — Öfversigt Jahrg. 54. — Meteorol. Jakttagelser Bd. XXXIV. — Accessionskatalog af Sveriges offentliga Bibliotek Stockholm, Upsala, Lund: No. 10—12 und Register.
Stuttgart. Ärztlicher Verein.
Tokio. College of science, imperial university, Japan.
Torino. R. Accademia delle scienze: Atti Vol. XXXIII. — Osservazioni meteor. 1897.
Trieste. Società Adriatica di scienze naturali: Bollettino Vol. XVI, XVII, XVIII.
Tromsö Museum: Aarsberetning for 1894. — Aarshefter Vol. XVIII.
Tübingen. K. Universitätsbibliothek: Universitätsschriften a. d. J. 1897/98; — 12 Dissertationen der naturwissenschaftlichen Fakultät.
Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften: Jahreshefte 8. Jahrg. 1897.
Ungarische geologische Gesellschaft (Budapest): Földtani Közlöny Bd. XXVII, 8—12; XXVIII, 1—6.
— K. geologische Anstalt: Jahresbericht für 1895 und für 1896. — Mitteilungen a. d. Jahrb. Bd. XI, 6—8. — Generalregister für Mitt. Bd. I—X.
— Karpathen-Verein (Igló): Jahrbuch XXV.
United States (o. N. Am.). Commission of Fish and Fisheries (Washington): Commissioners report for 1896 (Vol. XXII). — Bulletins Vol. XVI (1896).
— Department of Agriculture (Washington): Yearbook 1897. — Bull. of the Division of ornithology and mammology No. 5 u. 7. — Bull. of the Div. of Chimistry No. 50. — Bull. of the Div. of biological survey No. 9—11.
— Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Monographs Vol. XXV—XXVIII und Atlas. — Bulletins No. 87, 127, 130, 135—148.
Upsala. Regia Societas scientiarum.
— Geological Institution of the university: Bulletin No. 6 (Vol. III, 2).
Victoria. Public library, Museums and National Gallery.

Washington. Smithsonian Institution: Proceedings of the U. S. National Museum Vol. 19. — Smithsonian Contributions to knowledge Vol. XXIX No. 1126. — Smithsonian miscellaneous Collections No. 1084, 1086, 1087, 1090, 1093, 1125.

Wernigerode. Naturw. Verein des Harzes.

Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst (Münster): Jahresbericht für 1896/97.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CVI; CVII, 1. Abt. Heft 1—5; 2. Abt. a Heft 1—2; 2. Abt. b Heft 1—3. Register XIV zu Bd. 101—105.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch 47 No. 3—4; 48 No. 1. — Verhandlungen 1898 No. 1—13.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XII, 2—4; XIII, 1.

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XLVIII.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. XXXVIII.

Württemberg. K. statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1897. — Deutsches Meteorol. Jahrb., Abt. Württemberg Jahrg. 1897. — Atlasblatt Kirchheim, neu bearb. von Prof. Dr. E. Fraas, 1898, und Begleitworte dazu.

— Schwarzwaldverein (Stuttg.): „Aus dem Schwarzwald" Jahrg. VI (1898).

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsberichte Jahrg. 1897. — Verhandlungen Bd. XXXI (1897).

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 42 Heft 3 u. 4; 43 Heft 1—3. — Neujahrsblatt auf das Jahr 1898.

Zwickau. Verein für Naturkunde: Jahresberichte 1897.

Ferner gingen dem Verein folgende Gesellschaftsschriften zu:

Bautzen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis": Sitzungsberichte und Abhandlungen Jahrg. 1 (1896 u. 1897).

Chicago. John Crerar, Library: Annual report for 1895, 1896 u. 1897.

Dresden. Genossenschaft „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau: Sitzungsber. u. Abh. n. Folge 1. Jahrg. 1896—1897. — Nauman, Dr. Arro, Dresdens Gartenbau bis zur Gründung der Flora (1896). — Poscharsky, G. A., Beiträge zur Flora von Kroatien und Dalmatien (1896).

Genf. Conservatoire et Jardin botanique: Annuaire 2[ième] année (1898).

Göteborg. Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälles Handlingar ser. 4 Häft I.

Greifswald. Geographische Gesellschaft: Jahresberichte Vol. VI.

Kansas. Kansas University (Lawrence): Quarterly Vol. VII No. 4 (Okt. 1898).

Krefeld. Verein für Naturkunde: Jahresber. III für 1896/98.

Madras. Government Museum: Bulletins 1—3.

Maryland. Geological survey (Baltimore): Reports Vol. I.

Massachusetts. Tufts College: Studies No. 2, 4, 5.

Meriden. Scientific association: Transactions Vol. VIII.

Montevideo. Museo nacional: Anales Vol. VI—IX (1896—98).

Der

Rechnungs-Abschluss

für das Vereinsjahr 1. Juli 1897/98 stellt sich folgendermassen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Juli 1897	1524 M.	05 Pf.
Zinsen aus den Kapitalien	616 „	94 „
Mitgliederbeiträge	4065 „	— „
	6205 M.	99 Pf.

Ausgaben:

Vermehrung der Bibliothek	67 M.	70 Pf.
Verleger-, Buchdrucker- und Buchbinderkosten	3525 „	25 „
Schreibmaterialien, Kopialien, Porti	440 „	21 „
Gehalte, Saalmiete, Inserate	288 „	80 „
Erdbebenkommission, Zweigvereine	67 „	30 „
Steuer, Bankierkosten	47 „	35 „
Anschaffung von Wertpapieren	1516 „	98 „
	5953 M.	59 Pf.

Einnahmen	6205 M.	99 Pf.
Ausgaben	5953 „	59 „
Kassenvorrat	252 M.	40 Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach ihrem Nennwert	17 600 M.	— Pf.
Kassenvorrat	252 „	40 „
	17 852 M.	40 Pf.
Das Vermögen betrug am 1. Juli 1897	17 624 „	05 „

somit Zunahme gegen das letzte Jahr
— 228 M. 35 Pf.

Im Vereinsjahr 1896/97 betrug die Mitgliederzahl 741
Hierzu die 87 eingetretenen Mitglieder:

Durretsch, Professor in Reutlingen.
Hory, Paul, Prof. cand. in Tübingen.
Holzer, E. C., Professor in Ulm.
Mineralogisches Institut in Tübingen.
Halm, Wilh., Dr. med., prakt. Arzt in Crailsheim.
Nördlinger, Oberförster in Pfalzgrafenweiler.
Stettner, Lehrer in Metzingen.
Scheuerlen, Dr., Medizinalrat in Stuttgart.
Bohnenberger, Revieramtsassistent in Stuttgart.
Wolf, Oberamtswegmeister in Öhringen.
v. Fischbach, Oberforstrat in Stuttgart.
Steichele, Louis, Apotheker in Freudenstadt.
Vayhinger, Eugen, Dr. med. in Schramberg.
Klett, Ernst, Kaufmann in Stuttgart.

Übertrag . . 741

Stark, Dr., Distriktsarzt in Forchtenberg.
Kaldewey, R., Dr. phil., Zahnarzt in Stuttgart.
Lutz, K. G., Dr. phil., Schullehrer in Stuttgart.
Ulmer, Eugen, Buchhändler in Stuttgart.
Tietz, Rudolf, Rentner in Stuttgart.
Schneyder, Eberhard, Zahnarzt in Tübingen.
Trips, Tierarzt in Reichenberg OA. Backnang.
Basler, Wilhelm, Dr. in Tübingen.
Klett, Professor Dr. in Stuttgart.
Rommel, Forstassistent in Urach.
Schanz, Franz, Landgerichtsrat in Tübingen.
Blaich, C. Fr., Hauptmann in Tübingen.
Muth, Franz, Apotheker in Stuttgart.
Loebell, Dr., Chemiker in Stuttgart.
Correns, Carl, Dr. phil., Privatdozent in Tübingen.
Weissenrieder, Dr. med. in Liebenau OA. Tettnang.
Lerch, Eduard, Hüttenverwalter in Schussenried.
Faiss, Theodor, Betriebsbauinspektor in Aulendorf.
v. Koenig-Warthausen, Fritz, Freiherr in Sommershausen.
Wölffle, Carl, Oberförster in Schussenried.
Wolfarth, Ökonomieverwalter in Schussenried.
Kohler, Martin, Seminaroberlehrer in Esslingen.
Reinert, Emil, Dr. med., prakt. Arzt in Stuttgart.
Königshöfer, Oskar, Dr., Sanitätsrat in Stuttgart.
Lautenschlager, Herm., Dr. med. in Stuttgart.
Lang, Robert, Professor in Heilbronn a. N.
Epp, C., Dr. in Neudenau a. d. Jagst.
Kröner, Alfred, Buchhändler in Stuttgart.
Mehmke, Rud., Dr. Professor in Stuttgart.
Reichert, Carl, Hüttenverwalter in Ludwigsthal.
Werlitz, Arthur, Buchhändler in Stuttgart.
Übele, G., Dr. in Stuttgart.
Lueger, Otto, Prof. Dr., Civilingenieur in Stuttgart.
Lehner, Carl, Schlossgärtner in Aulendorf.
Krieg, Ernst, Privatier in Stuttgart.
v. Schübler, Adolf, Geh. Regierungsrat a. D. in Stuttgart.
Stirm, Albert, Ökonomierat in Stuttgart.
Merkel, Dr. med., prakt. Arzt in Stuttgart.
Bohnert, August, Salinenverwalter in Jagstfeld.
Morgenstern, Carl, Ingenieur in Stuttgart.
Reusch, Hermann, Dr., Chemiker in Cannstatt.
Eberle, Gustav, Dr., Chemiker in Stuttgart.
Kauffmann, Hugo, Dr., Privatdozent in Stuttgart.
Ewert, Dr., Stationschemiker in Hohenheim.
Kurtz, Paul, Buchhändler in Stuttgart.
Erhard, Rud., Dr. med., prakt. Arzt in Stuttgart.

Übertrag . . 741

Waidelich, Carl, Lehrer in Grossbettlingen.
Englert, Carl, Forstreferendär I. Cl. in Stuttgart.
Amann, Emil, Fabrikant in Bönnigheim.
Becker, Richard, Kaufmann in Heilbronn.
Brüggemann, L., Fabrikant in Heilbronn.
Bruckmann jun., P., Fabrikant in Heilbronn.
Dittmar, Gustav, Fabrikant in Heilbronn.
Knorr, Carl, Fabrikant in Heilbronn.
Langer, Carl, Kaufmann in Heilbronn.
Mayer, Ernst, Fabrikant in Heilbronn.
Meissner, Wilh., Geh. Kommerzienrat in Heilbronn.
Rümelin, Richard, Bankier in Heilbronn.
Schäuffelen, Richard, Fabrikant in Heilbronn.
Schliz, Alfred, Dr. med., Stadtarzt in Heilbronn.
Schmid, Adolf, Kommerzienrat in Heilbronn.
Seelig, Emil, Fabrikant in Heilbronn.
Sperling, Rudolf, Kaufmann in Heilbronn.
Hinderer, Dr. med., prakt. Arzt in Heilbronn.
Mayer-Blaess, Fabrikant in Heilbronn.
Otto, Hermann, Apotheker in Heilbronn.
Stoll, Dr. med., prakt. Arzt in Heilbronn.
Bettinger, Professor in Heilbronn.
Lehrerverein für Naturkunde in Besigheim.
Sommer, Johs., Landtagsabgeordneter, Schultheiss in Beizkofen b. Saulgau.
Graf Adelmann von Adelmannsfelden, Gustav, in Landshut.
Deffner, Richard, in Esslingen.
Stadtgemeinde Ulm.

87

828

Hiervon ab die 46 ausgetretenen und gestorbenen Mitglieder:

Mennet, F., in Buchau.
Eissner, Rechtsanwalt in Ludwigsburg.
Finckh, C., Apotheker in Stuttgart.
Hartmann, Pfarrer in Hausen o. Verena.
Kollros, Schultheiss in Wolfegg.
Walker, Dr., Ökonomierat in Ellwangen.
Ott, Traugott, Fabrikant in Ebingen. †
Dietlen, Forstrat in Urach. †
Mörike, Dr., Privatdozent in Freiburg. †
v. Gaisberg, Premierlieutenant in Wiblingen.
Lehrerverein für Naturkunde in Stuttgart
Rau, Eugen, in Stuttgart. †
Koch, Eduard, Buchhändler in Stuttgart. †

Übertrag . . 828

v. Fraas, Direktor Dr. in Stuttgart. †
Hahne, Maschineninspektor a. D. in Aalen. †
Mörike, Friedrich, Privatier in Stuttgart.
Settele, Forstwart in Bietigheim.
Erhardt, Albert, Oberbergrat in Stuttgart. †
Schlesinger, Kunsthändler in Stuttgart. †
v. Zeppelin, Max, Graf Dr., Hofmarschall in Stuttgart. †
Bürger, Oberförster in Langenau. †
Scheiffele, Jakob, Dekorateur in Stuttgart. †
Prescher, Forstmeister in Heidenheim. †
Schnitzer, Guido, Fabrikant in Hall. †
Kern, Hofkameralverwalter in Altshausen.
Simon, Joh., Reallehrer in Aalen.
Metzger, Oberförster in Wildberg.
Eimer, Professor Dr. in Tübingen. †
Hopfengärtner, H., Forstrat a. D. in Stuttgart.
Mayser, Professor in Heilbronn a. N.
Staudacher, Musikdirektor in Ravensburg.
v. Imle, Oberstlieutenant z. D. in Reichenau.
Obermüller, Ludwig, Professor in Stuttgart.
Stähle, Carl, Fabrikant in Degerloch.
Kull, Ludwig, Lithograph in Stuttgart.
Kaufmann, Richard, Buchhändler in Stuttgart.
Gessler, Oberpräzeptor in Stuttgart.
Sigloch, Regierungsbaumeister in Friedrichshafen.
Bengel, Dr., Oberamtsarzt in Enzweihingen. †
Schoffer, Ökonomierat in Kirchberg. †
Locher, Georg, in Tettnang.
Hofele, Dr., Pfarrer in Ummendorf.
Saltes, S., Realitätenbesitzer in Wien.
Gabriel, Gutsbesitzer in Schomburg.

— 46

782

Es verbleiben daher am Ende des Rechnungsjahres . 782 Mitglieder,
gegenüber dem Vorjahre mit . . . . 741 „
eine Zunahme von . . . . 41 „

In der Sitzung des Ausschusses am 15. Februar 1899 wurde von Herrn Prof. Dr. Klunzinger der Entwurf zu einem Gesuch an den Deutschen Reichstag, betr. Abänderung des Reichsgesetzes über Vogelschutz vom 22. März 1888, vorgelegt und beantragt, dieses Gesuch, das in derselben Form schon am 20. Dezember 1898 von dem Vogelschutz-Verein zu Hannover und am 28. Januar 1899 von dem neugegründeten „Bund für Vogelschutz“ zu Stuttgart an

den hohen Reichstag gerichtet worden war, auch im Namen des Vereins für vaterländische Naturkunde dem Reichstag zu unterbreiten. Der Antrag wurde nach eingehender Begründung und Befürwortung seitens des Antragstellers einstimmig angenommen, und es wurde demgemäss vom Vorstand das folgende Gesuch an den Reichstag gerichtet:

Gesuch

des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg um Abänderung des Reichsgesetzes über den Vogelschutz vom 22. März 1888.

An den

hohen deutschen Reichstag

gestattet sich der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg — in Übereinstimmung mit der Petition des Vogelschutz-Vereins zu Hannover vom 20. Dezember 1898 und des „Bundes für Vogelschutz“ in Stuttgart vom 28. Januar 1899 — die Bitte zu richten:

das Reichsgesetz vom 22. März 1888 so abzuändern, dass

1. das Fangen und Erlegen von Vögeln — mit den in § 5 und § 8 bestimmten Ausnahmen — gänzlich verboten wird, oder wenigstens
2. im Sinne des § 3 Abs. 2 weitergehende Bestimmungen zum Schutze der nützlichen Vögel erlassen werden.

Bezüglich der Begründung unseres Antrags erlauben wir auf die Punkte zu verweisen, die in der Petition des Vogelschutz-Vereins zu Hannover vom 20. Dezember 1898 und in der gemeinsamen, dem hohen Reichstag vorgelegten Petition des Vereins der Vogelfreunde und des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg vom 1. Januar 1893 geltend gemacht wurden.

Wir bitten besonders, die vorgeschlagenen Abänderungen ohne Rücksicht auf die noch unbestimmte Vollziehung der Pariser Konvention vom Jahre 1895 zur Annahme empfehlen zu wollen.

Stuttgart, 15. Februar 1899.

Verehrungsvoll

Der Vereinsvorstand:

Prof. Dr. **O. Kirchner** in Hohenheim.

In derselben Ausschusssitzung wurden vom Vorsitzenden die unten (S. XXIX—XLVIII) folgenden Vorschläge des Herrn Stadtpfarrers Dr. Gradmann, betreffend eine planmässige pflanzengeographische Durchforschung Württembergs, zur Beratung vorgelegt.

Auf warme Befürwortung seitens mehrerer anwesenden Ausschussmitglieder wurde beschlossen, diesen Vorschlägen Folge zu geben, und es wurde zunächst auf Grund des § 6 der Vereinssatzungen eine Kommission, bestehend aus den Herren

Stadtpfarrer Dr. Gradmann-Forchtenberg und
Kustos J. Eichler-Stuttgart

bestellt mit dem Auftrag, den in den Vorschlägen angedeuteten Plan auszuführen und die gewünschten Untersuchungen einzuleiten [1].

---

[1] Die Kommission wird dieser Aufgabe sobald als möglich nachkommen und richtet einstweilen an alle die Herren, die geneigt sind, sich an den Untersuchungen und Beobachtungen zu beteiligen, die Bitte, Mitteilung hierüber an einen der beiden genannten Herren gelangen lassen zu wollen. Genauere Anweisungen werden den Herren Mitarbeitern in einiger Zeit zugehen; vorläufig sei bemerkt, dass es sich bei den Beobachtungen nur um etwa 60—100 Arten — je nach den Florenverhältnissen des einzelnen Bezirks — handeln wird und dass insbesondere schwer erkennbare und sogen. kritische Arten von den geplanten Erhebungen ganz ausgeschlossen sind.

Vorschläge zu einer planmässigen pflanzengeographischen Durchforschung Württembergs.

Von Stadtpfarrer Dr. **Gradmann** in Forchtenberg.

1. Die Bedürfnisfrage.

Wohl jeder, der sich heutzutage mit pflanzengeographischen Arbeiten beschäftigt, wird es als einen schmerzlichen Mangel empfinden, dass es auch in den bestdurchforschten Ländern an einer der wichtigsten Grundlagen für dieses Forschungsgebiet noch immer fehlt, nämlich an einer genügenden Verbreitungsstatistik.

Die grösseren Florenwerke, auf die man in erster Linie angewiesen ist, die Landes- oder Provinzialfloren, leisten nicht das, was der Pflanzengeograph braucht. Genaue Verbreitungsangaben bringen sie in der Regel nur für die eigentlich seltenen, nur mit wenigen Fundorten vertretenen Arten. Die üblichen allgemeinen Andeutungen des Häufigkeitsgrades (gemein, häufig, verbreitet u. s. w.) genügen allerdings in den Fällen, wo eine Art wirklich mehr oder weniger gleichmässig über das ganze Gebiet verteilt ist. Ungenügend und ergänzungsbedürftig dagegen sind die Angaben bezüglich der sogenannten zerstreuten Arten fast durchaus, und gerade diese sind für den Pflanzengeographen in der Regel die wichtigsten. Denn nur selten sind sie im eigentlichen Sinn des Wortes, das ja den Nebenbegriff des Zufälligen in sich schliesst, über das ganze Land verstreut; sie weisen in ihrer Verbreitung meistens grosse, oft sehr charakteristische Lücken auf, kommen vielleicht nur in einem beschränkten Teil des Gebietes vor, finden unter Umständen hier sogar ihre absolute Verbreitungsgrenze, ohne dass dies bei der herkömmlichen Darstellungsweise irgendwie hervortritt.

Im Rahmen einer Flora im gewöhnlichen Sinn ist dem Mangel nicht wohl abzuhelfen. Mehr als 20 bis 30 Fundorte aufzuzählen, geht, auch wenn der Raum dazu vorhanden wäre, nicht wohl an, weil auch der Landeskundigste und mit dem besten Gedächtnis Begabte nicht mehr im stande ist, sich im Geist ein übersichtliches

Bild daraus zu formen. Man hat daher längst zu dem Auskunftsmittel gegriffen, für Arten mit lückenhafter oder sonst beschränkter Verbreitung das Vorkommen statt nach Einzelfundorten vielmehr nach grösseren Bezirken anzugeben. Entweder wird, und das ist das primitivste Verfahren, einfach die politische Einteilung zu Grunde gelegt; oder teilt man das Gebiet in eine grössere Anzahl numerierter Quadrate, wodurch bei äusserster Kürze des Ausdrucks immerhin eine höhere Genauigkeit erzielt werden kann; oder endlich versucht man zu diesem Zweck eine natürliche Gliederung des Gebiets, wie wir sie für Württemberg längst haben[1] oder wie sie in weitergehender Teilung für Bayern durch die Bayrische botanische Gesellschaft durchgeführt worden ist[2]. Das letztere Verfahren, an und für sich das vollkommenste von allen, leidet an einem methodischen Fehler. Solange es nämlich an einer genauen Verbreitungsstatistik noch fehlt, muss eine solche Einteilung notgedrungen eine künstliche sein; sie muss sich an anderweitige bereits kartographisch festgelegte Linien orographischer, hydrographischer, geognostischer Art unselbständig anschliessen. So beruht unsere alte Einteilung Württembergs in vier natürliche Bezirke wesentlich auf geognostischer Grundlage. Hier liegt zweifellos eine petitio principii vor. Ein solcher Fehler bleibt auch nicht ohne Folgen; es entsteht dadurch unwillkürlich der Schein einer viel stärkeren Abhängigkeit der Pflanzenverbreitung vom geognostischen Substrat, als sie in der Natur thatsächlich vorhanden ist. Die Thatsachen sind durch eine Theorie verdunkelt.

Der Grundfehler jedoch, der allen diesen abgekürzten Darstellungsmethoden anhaftet, liegt einfach darin, dass sie zu ungenau sind. Dem unmittelbaren Zweck, eine gewisse Übersicht über die Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Art innerhalb eines engeren Gebiets zu gewähren, mögen sie wohl genügen, aber zu weiterer pflanzengeographischer Verarbeitung sind sie ganz ungeeignet. Diese Behauptung hat keineswegs bloss Bestrebungen im Auge, die sich eine Vertiefung ins topographische Detail zum Ziel gesetzt haben; auch für Arbeiten, die ein grösseres Ländergebiet umfassen, die also sozusagen mit einem kleineren Massstab sich begnügen können, ist eine Verbreitungsstatistik, welche die

[1] Unterland, Schwarzwald, Alb, Oberschwaben; so schon in der ersten Auflage der Flora von Württemberg von Schübler und Martens 1834.

[2] 18 Bezirke mit mehreren Unterbezirken. Ber. der Bayr. bot. Gesellsch. Bd. II. 1892. Beil.

Genauigkeit nicht weiter treibt als bis auf politische Verwaltungsbezirke oder auch sogen. natürliche Bezirke, noch ganz ungenügend. Vollends mit der Quadrierungsmethode, die voraussetzt, dass der Leser das betreffende Specialwerk beständig zur Hand hat, ist für einen pflanzengeographischen Bearbeiter gar nichts anzufangen. Die Flächeneinheit, welche zur Darstellung pflanzengeographischer Grenzlinien allein genügt und daher jeder Verbreitungsstatistik, die ihren Zweck erfüllen soll, zu Grunde gelegt werden muss, ist die Ortsmarkung. Sobald es sich darum handelt, den Ursachen der Pflanzenverbreitung nachzuforschen, die pflanzengeographischen Linien mit solchen klimatischer, geognostischer, orographischer Art zu vergleichen, sobald eine derartige Linie auf einer Karte eingezeichnet werden soll, stellt sich das Bedürfnis nach Verbreitungsangaben von der angedeuteten Genauigkeit sofort und unabweisbar heraus. Zum Beleg wird es hier genügen, an die Darstellungsmethode der Vegetationslinien zu erinnern; diese werden stets durch Aufzählung von Ortsnamen wiedergegeben und zwar nicht bloss für die dichtbevölkerten und wohldurchforschten Länder Mitteleuropas, sondern ebenso für die wenig zugänglichen Landstriche des nördlichen Skandinaviens, Russlands und, soweit dies möglich ist, selbst Sibiriens[1].

Für derartige Untersuchungen muss man die Thatsachen zum grösseren Teil ausserhalb der Landesfloren zusammensuchen. Auch hier fliessen die Quellen spärlich. Die besten Dienste leisten noch Lokalfloren, vorausgesetzt, dass sie gut gearbeitet sind. Aber sie sind dünn gesät und ungleich verteilt, umfassen immer nur eng umschriebene, oft nicht einmal genau begrenzte Gebiete und gewähren daher nur ein äusserst lückenhaftes Bild. Ergänzend kommen hinzu Pflanzenverzeichnisse, welche sich auf die wichtigeren Arten eines kleinen Bezirks beschränken, wie wir sie z. B. in unseren Oberamtsbeschreibungen finden; endlich Exkursionsberichte. Letztere sind namentlich im französischen

---

[1] Als klassische Zeugen seien genannt: Grisebach, Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands 1838 (Gesammelte Abhandl. 1880); Gerndt, Gliederung der deutschen Flora 1876/77; Köppen, Holzgewächse des europäischen Russlands (Beitr. zur Kenntn. des Russ. Reichs, 3. Folge. Bd. 5. 6. 1888. 1889). — Neuerdings werden auch im Rahmen von Florenwerken absolute Verbreitungsgrenzen nach der Methode der Vegetationslinien angegeben, z. B. bei Ascherson und Graebner, Flora des Nordostdeutschen Flachlandes 1898. Voraussetzung für dieses ganz zweckmässige Verfahren ist, dass die Einzelfundorte, die wir für unser Gebiet erst ermitteln wollen, den Verfassern bereits vollständig bekannt sind.

Sprachgebiet beliebt, werden aber auch von einzelnen deutschen botanischen Vereinen gepflegt. Beide Klassen von botanischen Veröffentlichungen zeigen in der Regel eine verhängnisvolle Abhängigkeit von der floristischen Methode: sie berücksichtigen nur die seltenen Arten, die schon in der Landesflora mit genauen Fundortsangaben bedacht sind, und lassen alles andere als unwichtig bei Seite. Sie entsprechen dann im besten Fall einer neuen Auflage der Landesflora für das beschränkte Teilgebiet und teilen deren natürliche Mängel. Wird der Kreis weiter gezogen, so tritt ein anderer Fehler zu Tage, der Mangel an festen Grundsätzen darüber, was als wichtig und was als unwichtig anzusehen ist; der eine verliert sich in einen Kleinkram, der kaum die Druckerschwärze wert ist, ein anderer lässt wirklich Wichtiges vornehm bei Seite, und fast stets ist die Auswahl nur durch subjektive Eindrücke bestimmt. So kommt es, dass auch derjenige, der die einzelnen Angaben einer weit zerstreuten Litteratur, den Ekel vor den endlosen Wiederholungen überwindend, jahraus jahrein in mühsamer Arbeit sammelt und ordnet, doch immer nur zu einem unvollkommenen Ergebnis gelangt, selbst für die wichtigsten Arten.

Für das Vorgetragene hier nur noch wenige Belege. Alphonse De Candolle hat in seinem grossen, die allgemeine Pflanzengeographie umfassenden Werke [1] die Ostgrenzen von *Ilex aquifolium* und *Helleborus foetidus* für wichtig genug befunden, um sie unter Heranziehung der gesamten zugänglichen Special-Litteratur so genau als möglich festzustellen und durch Zeichnung wiederzugeben. Beide Linien ziehen durch unser Vereinsgebiet; sie sind auf dieser Strecke bis zum heutigen Tage noch nicht genau bekannt. — In neuester Zeit hat Gunnar Andersson in einer wertvollen Arbeit [2] die Verbreitung der wichtigsten Florenelemente Skandinaviens auf einer Karte ziemlich kleinen Massstabes darzustellen versucht. Für eine wichtige und sehr häufige Arten umfassende Gruppe war er genötigt, eine seltene und darum weniger bezeichnende Art (*Daphne mezereum*) als Typus aufzustellen, weil nur für diese die genügenden Angaben in den Florenwerken aufzutreiben waren [3]. Gerade das ist der missliche und allenthalben schwer empfundene Übelstand, der, an und für sich widersinnig genug, doch innerhalb der herkömmlichen

[1] Géographie botanique raisonnée. 1855. Vol. I.

[2] Die Geschichte der Vegetation Schwedens. — Engler's Botan. Jahrb. 22 (1897). S. 433.

[3] a. a. O. S. 463 f.

und kaum zu ändernden Einrichtung unserer Florenwerke schwer zu vermeiden ist: dass zwar für die seltenen Arten, diese Schosskinder der Floristik, die genaue Verbreitung mühelos festgestellt werden kann, nicht aber für die verbreiteteren und eben darum von allgemeineren Gesichtspunkten aus gewiss ungleich wichtigeren Formen. Dass es sich in unserem Vereinsgebiet nicht anders verhält, kann ich aus eigener leidiger Erfahrung bezeugen. — Ein weiterer Zeuge dafür wenigstens, dass viele Arten, die bei uns für allgemein verbreitet gelten, in Wirklichkeit recht bedeutende Lücken aufweisen, ist L. Herter[1]. — Schliesslich sei auf die in den letzten Jahren seitens der forstlichen Versuchsstationen vorgenommenen Erhebungen über die Verbreitung der forstlich oder pflanzengeographisch wichtigen Holzarten hingewiesen. Auch dieses Unternehmen beweist, dass sogar bezüglich der allerwichtigsten Bestandteile unserer heimischen Pflanzenwelt unsere Kenntnisse von den Verbreitungsthatsachen noch keineswegs abgeschlossen, vielmehr eigentlich erst zu begründen sind.

Es ist zugleich ein Beleg dafür, dass man anderwärts bereits am Werk ist, durch planmässige Forschung die Lücken unserer Kenntnisse auszufüllen. Aus Nord- und Mitteldeutschland besitzen wir bereits eine ganze Litteratur von Specialarbeiten über die dort verlaufenden Pflanzengrenzen. Es sei in dieser Hinsicht nur an die Namen Grisebach, H. Hoffmann, Gerndt, Drude, Loew, Ernst H. L. Krause, Höck, August Schulz, Gräbner erinnert. Müssen auch, weil es dort ebenso wie bei uns an einer genügenden Verbreitungsstatistik mangelt, die Angaben der Natur der Sache nach immer noch unvollständig sein, so ist doch die Aufmerksamkeit der Beobachter auf die wichtigen Punkte gelenkt, und die Lücken werden daher verhältnismässig bald ausgefüllt sein. Für Südbayern hat Sendtner schon 1854 die horizontalen und vertikalen Verbreitungsgrenzen aufs genaueste bearbeitet, ebenso später für den Bayrischen Wald; von den Arbeiten über das Alpengebiet der Schweiz und Österreichs ganz zu schweigen. Bei uns ist in dieser Richtung noch gar nichts geschehen.

Dies ist um so bedauerlicher, als an Beobachtungen thatsächlich kein Mangel ist. In einem Lande, das mit Naturkundigen so dicht besät ist, wird man mit der Annahme kaum fehlgreifen, dass es überhaupt keinen pflanzengeographisch wichtigen Punkt mehr giebt,

[1] Diese Jahreshefte 44 (1888). S. 177 ff.

der nicht einzelnen Beobachtern bereits bekannt wäre. Aber die wenigsten finden es der Mühe wert oder finden den Mut dazu, ihre Beobachtungen für die Wissenschaft nutzbar zu machen.

Was uns demnach fehlt, ist erstens die Sammlung, zweitens die geeignete Veröffentlichung der beobachteten Thatsachen.

Was den zweiten Punkt betrifft, so will ich sofort meine Überzeugung aussprechen: die einzig befriedigende Form der Veröffentlichung ist die Karte. Es ist ja bereits zur Sprache gekommen, was es mit allzulangen Fundortslisten auf sich hat; sie sind unübersichtlich und daher zumal für den mit der Topographie nicht Vertrauten fast unbrauchbar. Der Gedanke, das geographische Darstellungsmittel ersten Ranges, die Karte, auch zur Wiedergabe der Verbreitungsverhältnisse von Pflanzenarten zu benützen, ist so ausserordentlich einfach und naheliegend, dass es schon seine besonderen Gründe haben muss, wenn derselbe bis jetzt noch so wenig zur Verwirklichung gekommen ist. Und diese Gründe liegen auch offen da.

Das Bedürfnis nach pflanzengeographischen Karten ist schon früh hervorgetreten. Schon im ersten Jahrzehnt des ablaufenden Jahrhunderts hat der ältere De Candolle den Plan zu einem grossen pflanzengeographischen Atlas von Frankreich gefasst[1]; also noch ehe es irgendwo geognostische Karten gab. Der Plan kam aber aus verschiedenen Gründen nicht zur Ausführung und ist erst neuerdings wieder aufgenommen worden[2]. Inzwischen ist allerdings eine ganze Reihe von pflanzengeographischen Karten entstanden, meist die ganze Erde[3], teilweise auch kleinere Ländergebiete[4] umfassend, durchweg aber in sehr kleinem Massstab und in hohem Grad schematisch gehalten. Auch die Verfasser von Florenwerken über beschränkte Gebiete haben häufig das Bedürfnis nach Kartenbeilagen wohl gefühlt: aber fast nie ist eine wirklich pflanzengeographische Karte daraus

[1] A. P. De Candolle, Mémoires et Souvenirs 1862. p. 205 et suiv. — Flahault, Bull. de la Soc. botan. de France 41 (1894). p. LIX ff.

[2] Flahault, Projet de carte botanique, forestière et agricole de la France. l. c. p. LVI ff.

[3] z. B. Grisebach, Vegetation der Erde 1872; Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt 1879—82; Drude in Berghaus' Physikal. Atlas und Handbuch der Pflanzengeographie 1890; neuestens Schimper, Pflanzengeographie auf physiolog. Grundlage 1898.

[4] Schweiz: Christ, Pflanzenleben der Schweiz, 1879; Österreich-Ungarn: Kerner, Florenkarte v. Österr.-Ung. 1887; Deutsches Reich: Drude, Deutschlands Pflanzengeographie Bd. I 1896; Skandinavien: Gunnar Andersson in Engl.'s Bot. Jahrb. 22 (1897). Taf. V.

geworden. Topographische, geognostische, Höhenschichtenkarten mussten deren Stelle vertreten [1]. Auch der Beschluss des Pariser Botanischen Kongresses vom Jahre 1889 auf Herstellung pflanzengeographischer Karten hat bis jetzt keine sichtbaren Erfolge gezeitigt.

Allen diesen Unternehmungen fehlt es an der wichtigsten Grundlage, an genauen Arealkarten, welche die Verbreitung der einzelnen Art zunächst innerhalb beschränkter Gebiete in grösserem Massstab zur Anschauung bringen. Der bekannte kartographische Grundsatz vom grossen ins kleine muss auch hier zur Geltung kommen, wenn eine wirklich gute Karte entstehen soll. Dass wir solche genaue Arealkarten nicht längst haben, das liegt ohne Zweifel an der Grösse, um nicht zu sagen Ungeheuerlichkeit der Aufgabe angesichts der Thatsache, dass ein Land wie Württemberg gegen 1500 wildwachsende Gefässpflanzen [2] beherbergt. Es ist ganz klar, dass eine Beschränkung dieser Aufgabe, wenn sie ausführbar sein soll, durchaus notwendig ist.

Man kann daran denken, sich mit einem geringeren Grad der Genauigkeit zu begnügen. Dieser Gedanke ist bereits mehrfach verwirklicht. H. Hoffmann giebt in seinen Beiträgen zur Flora des Mittelrheingebietes [3] zu jeder Art ein kleines Arealkärtchen, das in ebenso einfacher wie sinnreicher Weise mit Hilfe der Quadrierungsmethode [4] die Verbreitung übersichtlich darstellt. Ebenso verwendet die Bayrische botanische Gesellschaft ihre Bezirkseinteilung zu graphischer Darstellung der Areale [5]. Endlich giebt es viele Kärtchen von Gesamtarealen einzelner Arten, durchweg in sehr kleinem Massstab und durch einfache, mehr oder weniger schematische Verbindung der Punkte des äussersten Vorkommens hergestellt, so dass das Gesamtareal als zusammenhängende Fläche erscheint [6]. Von allen diesen

---

[1] Eine rühmliche Ausnahme macht z. B. Beck, Flora von Hernstein in Niederösterreich 1884. Aber auch dort findet sich nur eine Vegetationskarte, keine Florenkarte.

[2] Nur um diese kann es sich hier handeln; mit den Thallophyten und Moosen sind wir noch lange nicht so weit.

[3] Berichte der Oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde 6—13, 18—26 (1857—1889).

[4] vergl. oben S. XXX.

[5] Ber. d. Bayr. bot. Gesellsch. Bd. IV. 1896.

[6] z. B. Kerner, Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden 1869; Wettstein, Die europ. Arten der Gattung *Gentiana*, Sekt. *Endotricha*, Denkschr. Akad. Wien 64 (1897) u. v. a.

Auskunftsmitteln gilt, was über die vereinfachten Darstellungsmethoden bereits früher (S. XXX) gesagt worden ist: sie mögen dem allernächsten Bedürfnis des Lesers genügen; für weitere pflanzengeographische, namentlich auch kartographische Verarbeitung sind sie zu ungenau, zu schematisch.

Sollen die Arealkarten allen Bedürfnissen entsprechen, dann müssen sie genau genug sein, um die Ablesung der Ortsmarkungen, auf denen die betreffende Art vorkommt, unmittelbar zu gestatten.

Da es unmöglich ist, für sämtliche Arten der Flora solche Karten zu beschaffen, so muss eine Vereinfachung auf andere Weise versucht werden.

2. Begrenzung der Aufgabe.

Was zunächst wieder den ersten Teil der Aufgabe, die Sammlung der Beobachtungen, betrifft, so ist von einem gesteigerten Betrieb der floristischen Methode kaum etwas zu hoffen. Gewiss wäre allen Anforderungen genügt, wenn es gelänge, das ganze Land mit einem Netz von Lokalfloren zu überziehen von der Art, wie wir sie für die Umgebungen von Stuttgart, Ulm, München bereits besitzen. Ein derartiges Unternehmen müsste ich jedoch für ebenso aussichtslos wie überflüssig halten. Aussichtslos, weil die Abfassung einer Flora, worin jede Art gleichwertig auftritt und auch mit gleicher Sorgfalt behandelt werden muss, viel zu hohe Anforderungen an die wissenschaftliche Erfahrung und vor allem auch an die Arbeitskraft stellt, als dass man hoffen dürfte, überall geeignete Bearbeiter zu finden; überflüssig aber, sofern die Wissenschaft gar kein Interesse daran hat, das Vorkommen von allverbreiteten Arten wie etwa *Poa pratensis*, *Carex hirta*, *Chenopodium album*, *Hieracium murorum* für jeden Oberamtsbezirk oder gar jede Ortsmarkung ausdrücklich festgestellt zu sehen. Derlei Feststellungen jedoch — ähnliche Fälle giebt es noch hunderte — würden eine nicht geringe Summe von Arbeit verschlingen; denn bekanntlich ist die Beherrschung der Gramineen, Cyperaceen, Chenopodiaceen und Kompositen, woraus die obigen Beispiele genommen sind, durchaus nicht jedermanns Sache.

Mit Rücksicht hierauf und zugleich auf die Schwierigkeit einer geeigneten Veröffentlichung der Beobachtungsergebnisse für eine so grosse Artenzahl möchte ich beantragen: die Kräfte auf eine beschränkte Anzahl von Pflanzenarten, die pflanzengeographisch wichtig und hinsichtlich ihrer Verbreitung noch

ungenügend bekannt sind, zu versammeln, dafür aber diesen dann auch wirklich planmässig nachzuforschen und die Ergebnisse in möglichst vollkommener Form zu veröffentlichen.

Dieser Vorschlag liegt so nahe, dass man sich sofort die Frage vorlegen muss, warum er nicht schon anderwärts, wo doch das Programm einer systematischen Landesdurchforschung durchaus nicht neu ist, bereits ausgesprochen und erprobt worden ist. Ich suche den Grund in der Schwierigkeit, sich über den Begriff des pflanzengeographisch Wichtigen zu einigen, derselben Schwierigkeit, die den Zustand unserer floristischen Zeitschriften-Litteratur so unerquicklich macht, den einzelnen Mitteilungen den Charakter des Zufälligen aufdrückt und überhaupt, wie ich glaube, einer wirklich systematischen Erforschung der Pflanzenverbreitung bisher am meisten im Wege gestanden ist. Diese Schwierigkeit dürfte heute nicht mehr unüberwindlich sein. Dass der Kreis enger oder weiter gezogen werden kann je nach dem Mass der Kräfte, auf die man rechnen zu dürfen glaubt, ist richtig. Aber so weit sind die Anschauungen der Pflanzengeographie nun doch allmählich geklärt, dass man feste Grundsätze dafür aufstellen kann, was in erster Linie als wichtig zu bezeichnen ist, was erst in zweiter oder dritter Linie. Über einen festen Grundstock also wird man sich jedenfalls einigen können. Auch das gilt allerdings zunächst nur für den Stand und die Richtungen der gegenwärtigen pflanzengeographischen Forschung; allein mehr kann man billigerweise auch nicht verlangen. Für eine ferne Zukunft zu sorgen, von der wir noch gar nicht wissen können, wofür sie sich interessieren wird, haben wir keinen Anlass, solange die wichtigsten Forderungen der Gegenwart noch nicht befriedigt sind; durch planlose Anhäufung von Beobachtungen, so viel redliches Bemühen oft darin steckt und so nützlich derlei Arbeiten gelegentlich werden können, hat die Wissenschaft noch nie eine wichtige Förderung erlebt.

Es ist vielleicht nützlich, an dieser Stelle zu betonen, dass der ausgesprochene Vorschlag sich zu den eigentlich floristischen Bestrebungen in keinerlei Gegensatz stellt. Die Floren im bisherigen Sinn bleiben nach wie vor unentbehrlich; sie sollen nur ergänzt werden in einer Richtung, deren Pflege ihnen ihrer Natur nach versagt bleiben muss. Wie sich noch ergeben wird, hätte die Floristik sogar in mehr als einer Hinsicht eine unmittelbare Förderung zu erwarten.

Als Richtlinie für die Auswahl der zur besonderen Nachforschung bestimmten Arten wird sich vor allem der Begriff der pflanzengeographischen Genossenschaft (Association) brauchbar erweisen. Man versteht darunter, nachdem sich der Begriff von einer früher häufig begegnenden unklaren Verquickung mit dem Begriff der Pflanzenformation allmählich gereinigt hat, eine Gruppe von Arten, die regelmässig in geselligem Verband auftreten und zugleich in ihrem Gesamtareal gewisse charakteristische Züge unter sich gemein haben [1]. Das Zusammengehen ist teils auf die Gemeinsamkeit der Lebensbedürfnisse, teils auf eine, sei es einseitige, sei es gegenseitige ökologische Abhängigkeit zurückzuführen. Eine gemeinsame Einwanderungsgeschichte ist für die Glieder einer Genossenschaft als Regel anzunehmen [2]. Wie sich von vornherein erwarten lässt, gehen nun die Bestandteile einer solchen Genossenschaft auch hinsichtlich ihrer topographischen Verteilung über ein kleineres Gebiet wie etwa Württemberg treulich Hand in Hand. Dadurch erhalten wir auf der einen Seite ein wichtiges Erkennungsmittel für Arten von lückenhafter Verbreitung; denn hat es sich einmal herausgestellt, dass die Glieder einer bestimmten Genossenschaft gewisse Landstriche meiden, so lässt sich auch für diejenigen Bestandteile, die bisher für allgemein verbreitet galten, mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuten, dass diese Angabe irrtümlich ist, dass die betreffenden Arten vielmehr in ihrer Verbreitung die gleichen charakteristischen Lücken aufweisen werden. Diese Vermutung wird, soweit meine Erfahrungen reichen, auch stets in schönster Gesetzmässigkeit bestätigt [3]. Zweitens aber bietet sich in der topographischen Verteilung der Genossenschaften eine Thatsache dar, welche an Bedeutung die Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Art weit übersteigt und zu einer wirklich rationellen Gliederung und

---

[1] Es ist Loew's Verdienst, den Begriff in voller Klarheit herausgestellt zu haben (Loew, Über Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande. Linnaea. Bd. 42. 1878/79). Neuestens braucht Schimper (Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage 1898 — übrigens auch schon in früheren Arbeiten) das Wort in völlig anderem Sinne, nämlich für das, was man sonst Vegetationsform genannt hat. Sollte dieser Sprachgebrauch Nachahmung finden, so wäre man genötigt, stets zwischen Genossenschaften im systematisch-pflanzengeographischen und im physiologischen Sinn zu unterscheiden.

[2] Es giebt aber auch Ausnahmen, und nur selten lässt sich für die Einwanderungsgeschichte der einzelnen Art ein strenger Beweis führen. Daher ist es nicht ratsam, diesen Punkt als konstituierendes Merkmal in den Begriff aufzunehmen.

[3] Beispiele weiter unten.

kartographischen Darstellung eines Florengebiets von der Grösse unseres Landes vorzüglich geeignet ist.

Nun sind die Genossenschaften von allgemein mitteleuropäischer oder gar allgemein nordischer Verbreitung mehr oder weniger gleichmässig über das ganze Land verteilt. Hierzu gehört die Mehrzahl unserer Wald-, Wiesen-, Ufer-, Ried- und Wassergewächse[1]. Ihr Fehlen an einzelnen beschränkten Stellen ist mehr von lokalem, nicht von allgemein pflanzengeographischem Interesse; sie kommen daher für unsere Erhebungen nicht in Betracht. Umsomehr die Genossenschaften von lückenhafter Verbreitung: Gebirgspflanzen, atlantische, südeuropäische und pontische Genossenschaften.

Am unmittelbarsten muss das Bedürfnis bezüglich der ersten Gruppe, der Gebirgspflanzen, einleuchten. Gerade von den wichtigsten unter diesen ist noch nicht einmal die horizontale, geschweige denn die vertikale Verbreitung bekannt. Dazu gehören ausser der Fichte und Weisstanne, deren ursprüngliches Vorkommen auch noch genauer erforscht werden dürfte[2], *Prenanthes purpurea*, *Centaurea montana*, *Trollius Europaeus*, *Phyteuma orbiculare*, *Gentiana verna*, *Polygonum bistorta*, *Polygonatum verticillatum*. Von anderen sind zwar die Fundorte in einzelnen Landesteilen bekannt; dagegen dort, wo sie häufiger auftreten, ohne doch allgemein verbreitet zu sein, wie im Schwarzwald oder auf der Alb, sehen wir uns auf unbestimmte Angaben angewiesen, so bezüglich der Arten *Amelanchier vulgaris*, *Arnica montana*, *Astrantia major*, *Bellidiastrum Michelii*, *Carduus defloratus*, *Gentiana lutea*, *Rubus saxatilis*, *Saxifraga aizoon*, *Stachys alpinus*, *Valeriana tripteris*. Besonders wünschenswert wäre es, die Verbreitung der bei uns durchaus montanen Hochmoorgenossenschaft (*Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccos*, *Andromeda polifolia*) möglichst genau zu kennen.

Aus der atlantischen Abteilung seien hier nur die berühmten Charakterpflanzen des westlichen Europa, *Ilex aquifolium* und *Digitalis purpurea*, genannt.

Unter dem Namen der südeuropäischen Gruppe fasse ich

---

[1] Näheres s. Gradmann, Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 1898. I. S. 238 ff.

[2] Eine derartige Untersuchung erfordert freilich umfassendere Hilfsmittel, namentlich historischer Art. Aus diesem Grunde haben wir die beiden Arten nicht in den Kreis des gegenwärtigen Arbeitsplans aufgenommen. Die einzige Untersuchung über die spontane Verbreitung unserer wichtigsten Holzarten ist die Arbeit von Tscherning, Beiträge zur Forstgeschichte Württembergs 1854 (Hohenheimer Programmschrift).

die Arten zusammen, die diesseits der Ostsee, also noch innerhalb des Deutschen Reiches, ihre Polargrenze erreichen. Gewöhnlich gelten sie allesamt für wärmebedürftig; mit wie wenig Recht, das zeigt unsere Schwäbische Alb, auf deren Höhen sie besonders zahlreich vertreten sind, während sie in manchen tieferen Landesteilen fehlen. Ähnlich verhält es sich mit den pontischen Arten, deren europäisches Wohngebiet mit einer Nordwestgrenze abschliesst[1]. Auch diese entziehen sich jedem Versuch, ihre Verbreitungsverhältnisse auf das gegenwärtige Klima oder auch auf die Bodenbeschaffenheit zurückzuführen, und liefern eben damit ein interessantes Problem. Zugleich sind es diese beiden Gruppen, die durch die eigentümlich zerstückelte Form ihrer Areale am meisten Leben und Charakter in die mitteleuropäische Flora bringen und darum auch bei jeder pflanzengeographischen Einteilung eine wesentliche Rolle werden spielen müssen, wie sie überhaupt von jeher ein Gegenstand besonderer Beachtung und mannigfacher Erörterung seitens der Botaniker gewesen sind. Die Bestandteile gewisser Genossenschaften von südeuropäischem und pontischem Charakter sind bei uns, soweit ihre Verbreitung genau bekannt ist, nicht bloss vom Schwarzwald, sondern ebenso vom Innern der Keuperhöhen, des Schönbuchs, Schurwalds, Mainhardter und Welzheimer Walds, der Limpurger und Ellwanger Berge, der Frankenhöhe, wie auch vom eigentlichen Allgäu ausgeschlossen. Von anderen, deren Verbreitung erst genau festgestellt werden soll (z. B. *Aster amellus*, *Bupleurum falcatum*, *Inula salicina*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum officinale*, *Pulsatilla vulgaris*), ist mit Bestimmtheit zu erwarten, dass sie sich ähnlich verhalten; aber an einem vollständigen Nachweis und an einer genauen Feststellung der Verbreitung dieser so merkwürdigen Genossenschaften überhaupt fehlt es noch durchaus. Solange diese Lücke nicht ausgefüllt ist, kann an die Herstellung einer wirklich guten Florenkarte für unser Vereinsgebiet nicht gedacht werden.

Neben, ja noch vor solchen Bestandteilen pflanzengeographisch wichtiger Genossenschaften müssten diejenigen Arten, die innerhalb des Gebiets ihre absolute Verbreitungsgrenze erreichen, in erster

[1] Der Ausdruck pontisch stammt von Anton Kerner (Pflanzenleben der Donauländer 1863). Ich brauche denselben in stark erweitertem Sinn, wie dies bei den norddeutschen Botanikern längst üblich geworden. Über den Ursprung der betr. Arten soll damit zunächst gar nichts ausgesagt, vielmehr nur die Richtung, in der das Verbreitungscentrum liegt, ungefähr angedeutet werden. Das Wort soll gleichbedeutend sein mit dem blässeren Ausdruck südöstlich.

Reihe in Betracht kommen. Diese finden jedoch ausnahmslos schon vermöge ihrer Genossenschaftszugehörigkeit Berücksichtigung und beanspruchen daher keine besondere Sorge mehr.

Es ist wohl richtig, dass es auch sonst noch pflanzengeographische Gesichtspunkte giebt, welche eine genauere Erforschung dieser oder jener Art wünschenswert erscheinen lassen, und dass hier für die Auswahl ein gewisser Spielraum bleibt. Ebenso gewiss ist aber auch die Anzahl der Arten, die noch etwa in Betracht kommen können, eine beschränkte, und da es niemand viel verschlagen kann, wenn im Zweifelsfall eher ein paar Arten mehr hereingenommen werden, so ist kaum Gefahr vorhanden, dass an dieser Klippe die erstrebte Einigung scheitern könnte.

3. Das Verfahren.

Befriedigende Ergebnisse sind ohne Zweifel nur dann zu erzielen, wenn es gelingt, zwei Hauptgrundsätze, die sich von Hause aus zu widerstreiten scheinen, miteinander zu versöhnen. Der erste Grundsatz heisst: Heranziehung aller verfügbaren Quellen und Kräfte; der andere: strengste Kritik.

Die letztere kommt im allgemeinen um so eher zu ihrem Recht, je mehr man sich auf einen kleinen Stab von wirklich erprobten Mitarbeitern beschränkt. Das mag für ein Florenwerk empfehlenswert sein; ein solches braucht ja auf absolute Vollständigkeit der Verbreitungsangaben gar keinen Anspruch zu machen. Für eine pflanzengeographische Karte dagegen haben negative Thatsachen, d. h. Lücken eines Areals, fast das gleiche Gewicht wie die positiven, und es muss daher, wenn nicht absolute, so doch die menschenmögliche Vollständigkeit erstrebt werden.

Aber die Kritik darf darunter nicht notleiden. Ausserhalb unseres Vereinsgebiets haben sich, wie bereits erwähnt, verschiedene botanische Landes- und Provinzialvereine die Erschliessung und Sammlung der weit zerstreuten Einzelbeobachtungen gleichfalls zur Aufgabe gemacht, indem sie die Spalten einer Vereinszeitschrift für floristische Veröffentlichungen aller Art möglichst weit öffnen. Ich möchte bezweifeln, ob dieses Verfahren zu weiterer Nachahmung sich empfiehlt. Abgesehen von dem schon wiederholt beklagten Übelstand, dass die Auswahl der zu berücksichtigenden Arten hier stets eine mehr oder weniger willkürliche ist, kommt dabei gerade auch die Kritik zu kurz. Niemand giebt die Gewähr dafür, dass nicht auch ein minder zuverlässiger Sammler seine zweifelhaften Beobach-

tungen einfliessen lässt. Den Herausgebern von umfassenderen Florenwerken kann man es darum nicht verargen, wenn sie oft auch wirklich gediegene Beiträge dieser Art unberücksichtigt lassen; der Fernerstehende ist eben nicht in der Lage, die Spreu vom Weizen zu sondern.

Wie ist nun aber der Grundsatz einer möglichst ausgebreiteten Mitarbeiterschaft mit dem der Kritik zu verknüpfen? Sicher führen viele Wege nach Rom. Es würde aber kaum nützlich sein, die verschiedenen Möglichkeiten hier eingehend zu erörtern und die eigenen Vorschläge ausführlich zu entwickeln. Nur um überhaupt die Ausführbarkeit nachzuweisen, will ich einen Weg hier angeben, von dem ich glaube, dass er gangbar ist und zum Ziele führt. Einer späteren Entscheidung soll damit in keiner Weise vorgegriffen werden.

Mein Antrag ist:

1. Vom Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg bezw. von dessen Ausschuss wird eine pflanzengeographische Kommission eingesetzt. Diese bezeichnet die Arten, die zum Gegenstand planmässiger Nachforschung gemacht werden sollen, und sucht eine Anzahl von etwa 30 möglichst gleichmässig über das Land verteilten Vertrauensmännern zu gewinnen, denen ein bestimmter Bezirk zugeteilt und die Artenliste übergeben wird.

2. Den Vertrauensmännern fällt die Aufgabe zu, innerhalb ihres Bezirks die Quellen zu erschliessen und zugleich sie zu prüfen. Sie stellen die eigenen Beobachtungen zusammen, suchen die vorhandenen Sammlungen auf, knüpfen mit Hilfe der Lokalvereine, durch persönliche Vermittlung, unter Umständen auch durch öffentlichen Aufruf möglichst vielseitige Verbindungen an und erteilen den einzelnen Beobachtern, die sich zur Verfügung stellen, Rat und Auskunft. Die kritische Behandlung wird dadurch gewährleistet, dass von den Beiträge liefernden Beobachtern mindestens ein Belegexemplar für jede Art, von der überhaupt Fundorte mitgeteilt werden, einzufordern ist. In zweifelhaften und besonders wichtigen Fällen wird der Vertrauensmann auch noch weitere Auskunft verlangen, unter Umständen den angegebenen Fundort persönlich aufsuchen. Schliesslich werden die Fundorte für jede einzelne Art, nach Markungen geordnet, in ein Formular eingetragen und der Centralstelle übergeben.

3. Die von der Kommission zu bestimmende Centralstelle nimmt die Beiträge der Vertrauensmänner entgegen und besorgt den Eintrag der Ergebnisse in die Karte. Für jede einzelne Art wäre eine besondere Karte in Aussicht zu nehmen; als Grundlage etwa die Markungskarte Württembergs im Massstab 1 : 350000. So ent-

stehen, zunächst handschriftlich, topographische Arealkarten. Hiermit wird zweierlei bezweckt. Erstens erhält man damit ein kostbares Material für alle späteren Studien und Veröffentlichungen, und zwar in einer übersichtlichen Form, wie sie auf keine andere Weise zu erzielen ist. Zweitens aber, und das ist ebenso wichtig, wird hiedurch eine weitere Kontrolle ermöglicht. Denn es ist bestimmt vorauszusehen, dass sich für jede Art eine gewisse Gesetzmässigkeit der Verbreitungsverhältnisse herausstellen wird; Angaben, die von dieser Gesetzmässigkeit abweichen, fallen durch ihre Vereinzelung sofort ins Auge und können durch Einforderung der Belegexemplare u. s. f. nachgeprüft werden, was unter allen Umständen wertvoll ist, sei es, dass eine Berichtigung oder auch eine Bestätigung des aussergewöhnlichen Vorkommens sich als Endergebnis herausstellt. In der Meteorologie wird ja ebenfalls ein kartographisches Verfahren angewandt, um die Angaben der einzelnen Beobachter sich gegenseitig kontrollieren zu lassen, nur dass man dort nicht in der günstigen Lage ist, über eine zweifelhafte Angabe sich nachträglich noch direkte Gewissheit schaffen zu können.

4. Die Veröffentlichung der Ergebnisse soll gleichfalls in Form von Karten erfolgen, natürlich mit beigegebenem Begleitwort. Ist es nicht möglich, sämtliche handschriftlich hergestellten Arealkarten, nachdem sie revidiert sein werden, vollständig herauszugeben, so lässt sich um so gewisser eine Auswahl der wichtigsten zusammenstellen. Darunter dürfen vor allem die Arten, deren absolute Verbreitungsgrenze durch das Gebiet geht, nicht fehlen. Ist für diese mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der geographischen Botanik (Konstruktion von „Vegetationslinien“) eine besondere Veröffentlichung der Arealkarte unerlässlich, so wird dagegen der botanischen Geographie des Landes selbst mit einer zusammenfassenden Florenkarte am besten gedient sein. Eine solche wird am zweckmässigsten die Verteilung der Genossenschaften zum Hauptgegenstand der Darstellung machen, wofür der handschriftliche Arealkarten-Atlas neben den Angaben der Floren über die seltenen Arten die wichtigste Quelle sein wird.

Zu bemerken ist noch:

Zu Ziff. 1. Die Vermittlung durch Vertrauensmänner[1] hat nicht bloss den Zweck der Arbeitsteilung; sie soll vor allem die Vorteile genauer topographischer Kenntnisse, der persönlichen Be-

[1] Die Bayrische botan. Gesellschaft hat eine ähnliche Organisation, allerdings mit wesentlich anderem Arbeitsplan, längst durchgeführt.

kanntschaft mit den Sammlern sowie der Möglichkeit eigener Beaugenscheinigung der Sammlungen und Fundorte für die Sache nutzbar machen, Vorteile, die für eine Centralstelle nie in annähernd dem gleichen Mass erreichbar sind. Dass eine Zahl von dreissig Sachverständigen in unserem Vereinsgebiet zu finden sein wird, dürfte kaum bezweifelt werden, um so weniger als die Beherrschung von 80—100 Arten, von denen alle sogen. kritischen Formen grundsätzlich ausgeschlossen bleiben, gewiss keine allzu hohen Anforderungen stellt. Die Fläche von durchschnittlich etwa zwei Oberamtsbezirken, wie sie auf einen Vertrauensmann käme, ist bei den gegenwärtigen Verkehrsmitteln auch zu bewältigen. Übrigens brauchen die Vertrauensmannsbezirke nicht gleich gross zu sein; ihre Umgrenzung kann sich jeweils nach dem Mass der Arbeitskraft des einzelnen richten und wird überhaupt ausschliesslich nach praktischen Rücksichten erfolgen.

Zu Ziff. 2. Die Arbeit, die hiermit den Vertrauensmännern zugemutet wird, ist allerdings nicht gering, sie ist aber auch ungewöhnlich dankbar und anregend; sie gewährt die Möglichkeit, sich einen umfassenden Überblick über die floristischen Verhältnisse einer weiteren Umgebung zu verschaffen und, durch den Auftrag des Vereins gedeckt, überall Verbindungen anzuknüpfen und Erkundigungen einzuziehen. Die Besorgung einer meteorologischen Station fordert ein viel grösseres Mass von Opferwilligkeit und Selbstverleugnung; und doch hat es hiefür an Freiwilligen nie gefehlt. — Noch weniger wird an Beobachtern Mangel sein, die sich für eine solche Sache zur Verfügung stellen. Es liegt im Lande eine ungezählte Menge von Kräften brach, welche Lust und auch die Fähigkeit dazu hätten, sich in derlei wissenschaftlichen Hilfsdiensten zu bethätigen; sie finden nur den Weg nicht. — Als Fundbeleg seitens der Beobachter genügt in der Mehrzahl der Fälle ein einzelner blühender Spross; von einer Ausrottungsgefahr kann daher nicht die Rede sein. — Als Rubriken für die auszugebenden Formulare denke ich mir etwa folgende:

Artname	Vorkommen		Bemerkungen (fakultativ): Standortsverhältnisse, Substrat, Meereshöhe, Exposition u. s. w.
	Markung	Nähere Bezeichnung des Fundorts	

Die Sammler geben als Fundort gern Flurnamen, Wald- oder Bergnamen an. Die, zumal für die kartographische Darstellung, unumgängliche Feststellung der Ortsmarkung ist in solchen Fällen für den Fernerstehenden schwierig und zeitraubend, häufig überhaupt unmöglich, da oft sehr geläufige Lokalnamen auch auf der topographischen Karte nicht zu finden sind. Den mit den Örtlichkeiten genau bekannten Vertrauensmännern kann dagegen die Arbeit nicht schwer fallen; ihnen soll sie deshalb auch zugewiesen werden. — Anderseits ist von den Beobachtern eine genauere Bezeichnung des Fundorts schon aus dem Grunde zu fordern, um Angaben aus unbestimmter Erinnerung thunlichst auszuschliessen und zugleich dem Vertrauensmann eine Nachforschung an Ort und Stelle zu ermöglichen; ausserdem können solche Angaben für eine spätere genauere Feststellung der topographischen Verbreitungsgrenzen von grösster Wichtigkeit werden. Dagegen möchte ich vor dem Verlangen nach Standortsangaben im eigentlichen Sinn, namentlich was das geognostische Substrat und die Meereshöhe betrifft, entschieden warnen. Diese Dinge sind nicht jedermanns Sache. Wird eine derartige Forderung allgemein gestellt, so werden dadurch viele, die sich dieser Aufgabe nicht gewachsen fühlen und doch sonst zur Mitarbeit wohl befähigt wären, abgeschreckt; ausserdem, was erheblich schlimmer ist, würde man sich damit eine Menge irrtümlicher Angaben auf den Hals laden, welche auch die wirklich zuverlässigen Beobachtungen um ihren Kredit bringen müssten. Wer den Gegenstand beherrscht und sorgfältige Beobachtungen angestellt hat, wird manche wertvolle Thatsache beibringen können; für alle andern ist Schweigen Gold.

Was die unter Ziff. 3 und 4 empfohlenen Karten betrifft, so ist deren Herstellung durch die Centralstelle eine ganz geringfügige Arbeit, da man die von den Vertrauensmännern bereits nach Markungen geordneten Fundortsangaben nur mechanisch zu übertragen braucht. Auch die Kosten der Veröffentlichung von solchen Arealkarten sind nicht bedeutend; die Anwendung eines erheblich verkleinerten Massstabs wie auch der billigsten Vervielfältigungsmethode (Zinkätzung) begegnet durchaus keinem Anstand. Nur für die vorgeschlagene Florenkarte wäre ein feineres Verfahren und die Anwendung von Farben erforderlich. Bedenkt man, welche Summen zur Förderung der Geologie und der Meteorologie aufgewendet worden sind und noch immer aufgewendet werden, so können derlei Pläne, die nur einen verschwindenden Bruchteil jener Kosten be-

anspruchen, gewiss weder unbescheiden noch unzeitgemäss genannt werden.

Immerhin dürfte es angesichts des Apparats, den die Sache erfordert, nicht überflüssig sein, die zu erhoffenden Vorteile, um etliche weitere Gesichtspunkte vermehrt, noch einmal kurz zusammenzustellen.

4. Der Nutzen des Unternehmens.

1. Die möglichst genaue Feststellung der Verbreitungsthatsachen behält schon an und für sich ihren unbestreitbaren Wert für die Pflanzenkunde.

2. Durch eine Verbreitungsstatistik in der vorgeschlagenen Form wird zum erstenmal eine wirklich objektive Grundlage für eine rationelle pflanzengeographische Gliederung des Landes geschaffen.

3. In einer solchen kartographisch festgelegten Gliederung wird die Floristik künftig ein bequemes Mittel besitzen, um in grösster Kürze und Übersichtlichkeit die Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Arten genauer, als dies bisher in gleicher Kürze möglich war, anzugeben.

4. Die sogenannten Vegetationslinien können aus den Arealkarten unmittelbar abgelesen werden, womit der geographischen Botanik ein wesentlicher Dienst geleistet wird.

5. Da gewisse Genossenschaften (z. B. die Hochmoor- und Heidegenossenschaften) für eine bestimmte Pflanzenformation konstituierend sind, so zeigt ihre Verbreitung direkt auch die Verbreitung der betreffenden Formation an, und die vorgeschlagene Florenkarte würde daher gleichzeitig zu einer wichtigen Vorarbeit für etwaige später herzustellende, auf die Formationslehre zu begründende Vegetationskarten[1].

6. Die Arealkarten liefern einerseits die bisher gänzlich fehlende topographische Grundlage für alle umfassenderen pflanzengeographischen Übersichtskarten und gewähren anderseits die Möglichkeit eines späteren topographischen Ausbaues bis zu jeder gewünschten Genauigkeit. Sie lassen die (absoluten wie lokalen) Verbreitungsgrenzen der einzelnen Art deutlich genug erkennen, um später, zumal mit Hilfe der genaueren Aufzeichnungen aus der Hand der Vertrauensmänner, die Grenzen ohne allzu grossen Zeitaufwand

---

[1] Über die Begriffe Flora und Vegetation vergl. z. B. Drude, Handbuch der Pflanzengeographie 1890; Christ, Pflanzenleben der Schweiz 1879. Einl.

durch Abgehen genau bestimmen und in eine Karte beliebig grossen Massstabes eintragen zu können. Vielleicht wäre eine solche genauere Grenzbestimmung für die wichtigeren Arealkarten sogar schon vor der ersten Veröffentlichung durchzuführen.

7. Die gleichen Karten liefern eine Förderung zur Feststellung der vertikalen Verbreitungsgrenzen, indem sich durch Vergleich mit der Höhenkarte Fingerzeige dafür ergeben, in welchen Landesteilen die oberen und unteren Grenzen der einzelnen Art überhaupt zu suchen sind, so dass dieselben an Ort und Stelle nicht allzuschwer festgelegt werden können.

8. Auch für biologische Untersuchungen liefern die Arealkarten ein wichtiges Hilfsmittel. Die beste, erst neuerdings systematisch angewandte Methode zur Erforschung der Verbreitungsgesetze besteht in dem Studium des biologischen Verhaltens der Pflanzenarten (Verkümmerung, eigentümliche Wuchsformen, Samenbildung, Erfrieren u. s. w.) an den äussersten Grenzen ihres Vorkommens[1]. Derartige Grenzlinien werden durch unsere Arealkarten in hinreichender Genauigkeit angezeigt, um ein Studium des Verhaltens der Pflanzen zu Klima und Boden, sowie zu den organischen Mitbewerbern an den entscheidenden Punkten zu ermöglichen.

Mit den Punkten 6—8 dürften anregende und dankbare Aufgaben für künftige Lokalforschung angedeutet sein.

9. Durch die beantragten Erhebungen wird sich ungezwungen auch noch eine weitere Förderung der Floristik ergeben. Vertrauensmänner wie Beobachter werden gewiss gerne bereit sein, bei dieser Gelegenheit neue Funde auch von sonstigen, kurz ausgedrückt, nicht obligatorischen Arten, der richtigen Stelle zu übergeben, Entdeckungen, die sonst allzuleicht in Privatsammlungen vergraben bleiben.

10. Nicht die Botanik allein, auch Klimatologie und Geologie, ja selbst die historischen Wissenschaften können aus den Ergebnissen Anregung schöpfen, wie auch eine gewisse Bedeutung für den praktischen Pflanzenbau nicht zu bestreiten sein wird. Es ist schon oft beklagt worden, dass die meteorologischen Beobachtungen den Bedürfnissen der Pflanzengeographie zu wenig entgegenkommen, trotzdem die Klimatologie die Erforschung der Beziehungen zum

---

[1] Vergl. bes. Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland 1890. S. II. Übrigens hat schon v. Middendorff in gleicher Richtung gearbeitet, wie auch z. B. Nördlinger auf die Notwendigkeit solcher Untersuchungen im pflanzengeographischen Abschnitt seiner Forstbotanik hinweist.

organischen Leben unter ihren Aufgaben nennt; man kann aber auch nicht viel mehr erwarten, solange der Meteorologie die pflanzengeographischen Probleme nicht greifbar in Gestalt von kartographisch festgelegten Verbreitungslinien dargeboten werden. Es wäre nicht übel, wenn z. B. die Stechpalmengrenze, sobald sie einmal genau bestimmt ist, auch mit meteorologischen Hilfsmitteln untersucht würde oder wenn überhaupt die wichtigeren pflanzengeographischen Linien in der Disposition von meteorologischen Nebenstationen berücksichtigt werden könnten. Solche Linien können unter Umständen geradezu einen Fingerzeig zur Auffindung und genaueren Festlegung klimatischer Scheidelinien geben. Und was die Geologie betrifft, so zeigen die alpinen Pflanzengenossenschaften in ihrer gegenwärtigen Verbreitung unverkennbare Beziehungen zur ehemaligen Gletscherbedeckung, die südeuropäischen und pontischen Genossenschaften zur Verbreitung des Löss und der diluvialen Steppenlandschaft wie auch zur Topographie der ältesten Besiedelung des Landes[1]. Demnach darf der Gegenstand ein über den Kreis der botanischen Fachwissenschaft hinausgreifendes allgemein geographisches Interesse beanspruchen. —

Gefahr ist im Verzug. Fast jeder Fortschritt der Bodenkultur geschieht auf Kosten der interessantesten Standorte unserer alteinheimischen Pflanzen. Mit jedem Jahr, um das wir die botanische Landesaufnahme hinausschieben, muss das Ergebnis dürftiger und lückenhafter ausfallen. Das Unternehmen scheint vielleicht gewagt, weil es bis jetzt ohne Vorgang ist. Allein — si parva licet componere magnis — warum sollen die Schwaben nicht wieder einmal die Reichssturmfahne vorantragen? Es wäre nicht das erste Mal bei einer Unternehmung, die der Landeskunde zu dienen berufen ist, und in unserem Lande, wo sich die Gegensätze auf besonders engem Raum zusammendrängen, sind ja solche Unternehmungen auch besonders lockend und lohnend. Wenn es freilich gelänge, ein gemeinsames Vorgehen mit den massgebenden Kreisen unserer Nachbarländer zu vereinbaren, so wäre damit der Wert der Ergebnisse sofort um ein Mehrfaches erhöht.

---

[1] Gradmann a. a. O. S. 307 ff., 321 ff.

II. Sitzungsberichte.

(Zusammengestellt von Kustos J. Eichler.)

1. Generalversammlung am 29. Juni 1898 in Heilbronn.

(Über die Vorträge der Herren M.-R. Dr. Zeller, Prof. Dr. E. Fraas, Pfarrer Dr. Engel, Lehrer Hermann, sowie des Frl. Dr. M. v. Linden, vergl. Abt. III dieser Jahresh. S. 23, 36, 101, 387 u. 31.)

Prof. Dr. Kirchner: Aus der Lebensgeschichte der einfachsten Pflanzen.

Von Zoologen und Botanikern werden mit Vorliebe die niedersten Organismen studiert, weil die Lebenserscheinungen und die Lebensorgane hier in einfachster Form vorliegen. Eine solche Gruppe bilden die ohne Zweifel auf einer der untersten Stufen des Lebens stehenden Spaltalgen, Cyanophyceen oder Schizophyceen, eine Schwesterabteilung gegenüber den Spaltpilzen (Schizomyceten, Bakterien). Die nahe Verwandtschaft dieser beiden Abteilungen, deren eine man oft zu den Algen stellt, während die andere meist zu den Pilzen gerechnet wird, erkannte zuerst der jüngst verstorbene, bekannte Breslauer Botaniker Ferdinand Cohn, der beide als Spaltpflanzen, *Schizophyta*, zusammenfasste, wie das auch im neuesten Pflanzensystem[1] geschieht. In der That sind gewisse Fadenbakterien, wie *Beggiatoa*, *Leptothrix*, *Spirochaeta*, lediglich durch ihren Mangel an gefärbten Plasmapartien (Chromatophoren) von den parallelen Gattungen der Spaltalgen zu unterscheiden. — Die ältere, d. h. früher bekannte Schwester, die Abteilung der Spaltalgen, ist von der jüngeren, den Spaltpilzen, schnell an Popularität und Ruhm überflügelt worden, aber auch sie bietet manches Bemerkenswerte, bei grosser Einfachheit im Aufbau des ganzen Pflanzenkörpers.

Für das unbewaffnete Auge werden die Spaltalgen erst bemerklich, wenn sie in grösseren Massen auftreten; dann stellen sie sich dar als schleimige oder gallertige Massen, als Häute oder Rasen von dunkler Farbe: blaugrün, olivengrün, braun und schwärzlich herrschen

---

[1] A. Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil 1. Abteilung a. Leipzig 1896—98. (*Schizomycetes* von W. Migula; *Schizophyceae* von O. Kirchner.)

vor. Ihre Zellen leben nicht selten einzeln für sich, oft in grösserer Anzahl durch ausgeschiedene Gallerte zusammengehalten; bei den höheren Formen bleiben die Zellen zu Fäden miteinander verbunden, die perlschnurartig oder feinen Haaren vergleichbar sind; endlich können diese Zellreihen sich auch verästeln, mit dem unteren Ende festwachsen und auch äusserlich ansehnlicher werden. (Diese Dinge werden für die Systematik benützt, auf die Redner aber nicht näher eingeht; es werden jedoch zur Orientierung Herbarexemplare und Abbildungen herumgegeben.)

Die Vermehrung der Spaltalgen beruht auf dem einfachsten bekannten Vermehrungsvorgange, der Zellteilung, daher der Name Spaltalgen, Schizophyceae. Die Zellen sind dadurch ausgezeichnet, dass das in ihnen enthaltene Chlorophyll mit einem zweiten Farbstoff vermischt ist, welcher gewöhnlich schön blau ist und deshalb Phykocyan genannt wird, aber auch in gelben, braunen und roten Modifikationen vorkommt, und mit dem grünen Chlorophyll Mischfarben verschiedener Art bildet. Das Phykocyan ist in seinem Vorkommen fast ausschliesslich auf die Spaltalgen beschränkt. Ausser der vegetativen Zellteilung besitzen viele Spaltalgen die Fähigkeit, Dauerzellen (Sporen) zu bilden, welche eine Ruhezeit durchmachen; sie bilden eine dicke, resistente Zellhaut und einen an Reservestoffen reichen, dichten Inhalt aus, und keimen später, indem sie sich teilen.

Durch Geisseln bewegliche Zustände, Schwärmzellen, wie sie bei den Bakterien so häufig sind, giebt es bei den Spaltalgen nicht. Dagegen sind die fadenförmigen Arten mit einer eigentümlichen Bewegung begabt, welche zugleich der Ausbreitung der Arten dient. Bruchstücke der Zellfäden lösen sich nämlich vom ganzen ab, schlüpfen aus den scheidenartigen Röhren heraus, von denen die Fäden umgeben sind, und bewegen sich mit einer sanften gleitenden Bewegung durchs Wasser dahin. Man nennt sie Keimfäden; sie kommen später zur Ruhe und indem sie wachsen und sich vermehren, geben sie neuen Kolonien den Ursprung. Bei manchen Gattungen besitzen die Fäden ihr ganzes Leben lang diese Art von Bewegung; so namentlich bei den Oscillatorien (Schwingfäden), die ihren Namen davon haben. Die schwingende Bewegung befähigt die Fäden der letzteren auf ihrer Unterlage aus den gallertigen Scheiden hervorzukriechen oder am Rande strahlig in Fasern auseinander zu fahren. Diese Vorwärtsbewegung erfolgt unter Drehung um die Längsachse; doch findet sie nur bei Berührung mit festen Körpern statt, und zwar indem eine sehr zarte klebrige Scheide ausgesondert wird, aus der sich der sehr elastische Faden in schlängelnder Bewegung hervordrängt. Um 1 cm weit zu kriechen sind 40—70 Minuten erforderlich.

Die Spaltalgen sind über die ganze Erde verbreitet und kommen mit Vorliebe an nassen Lokalitäten vor, wo sie zugleich der Luft ausgesetzt sind, also auf feuchtem Boden und im Wasser selbst, namentlich an der Oberfläche desselben. Auf feuchtem Boden (Feld, Wege) ist besonders die Gattung *Nostoc* auffallend, deren grünliche oder bräunliche Gallertmassen früher für Sternschnuppen-Gallerte gehalten wurden.

Andere wachsen zwischen Moosen, an Baumrinden, an feuchten Steinen, Mauern und Felsen. In grossen Massen tritt im Hochgebirge an nackten, feuchten Felsen *Gloeocapsa* auf, dunkelbraune oder schwarze Überzüge bildend.

Solche an der Luft lebende Spaltalgen aus den Gattungen *Nostoc* und *Anabaena* nisten sich regelmässig zwischen den Zellen vieler Lebermoose ein, auch in den Geweben höherer Pflanzen, wie *Gunnera* und verschiedener Cykadeen. Sie suchen dort nur geschützte Plätze auf: „Raumparasiten". Derartige Vorkommnisse machen uns die Rolle verständlich, welche zahlreiche Spaltalgen (neben grünen Algen) im Flechtenkörper spielen, in welchem sie als „Gonidien" in Symbiose mit dem pilzlichen Element der Flechten lebend, vorkommen.

Die im Wasser wachsenden Spaltalgen finden sich im süssen und im salzigen Wasser; viele von ihnen bevorzugen Wasser, welches durch organische Substanzen verunreinigt ist, auch hierdurch an ihre Verwandtschaft mit den Spaltpilzen erinnernd. So *Oscillatoria* in schmutzigen Pfützen, ursprünglich am Boden kriechend, dann bei hellem Wetter durch Sauerstoffblasen samt dem an ihnen haftenden Schlamm an die Oberfläche gehoben und unappetitliche, grünliche, braune oder schwärzliche, schwimmende Fladen bildend, die unangenehm moderig (nach Characin) riechen. Bei Regen werden sie zerstreut und sinken wieder unter.

In dem neuerdings so viel untersuchten Plankton finden sich bisweilen in Menge auch Spaltalgen und spielen also eine wichtige Rolle als Urnahrung. Im Süsswasser sind es hauptsächlich Arten von *Anabaena* und *Clathrocystis*, im Meere die neuerdings erst aufgefundenen Gattungen *Xanthotrichum* und *Heliotrichum*.

Unter den frei im Wasser schwimmenden Spaltalgen giebt es solche, welche sich immer an der Oberfläche halten, und wenn sie sich unter günstigen Bedingungen stark vermehren, sogenannte „Wasserblüten" bilden, die meist von blaugrüner, seltener von anderer Farbe sind; so giebt es im Süsswasser eine *Microcystis flos aquae*, *Anabaena flos aquae*, *Aphanizomenon flos aquae;* besonders häufig ist die blaugrüne oder gelbliche *Clathrocystis aeruginosa* (z. B. voriges Jahr im Starnberger See). Im Roten Meere bildet *Trichodesmium erythraeum* eine rote Wasserblüte, woher der Name des Meeres kommen soll. — Zum Schwimmen an der Oberfläche sind sämtliche Wasserblüten bildende Spaltalgen (wie KLEBAHN nachwies) dadurch befähigt, dass sie in ihrem Zellinnern kleine Lufträume (Gasvakuolen) ausbilden.

Unter den im Wasser vorkommenden Arten haben schon seit langer Zeit diejenigen die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, welche in den Thermen, und zwar in warmem bis heissem Wasser, leben. Schon in den Karlsbader Quellen und ähnlichen sind sie die einzigen Organismen, welche die hohen Temperaturen ertragen können; in den Thermen von Valdieri findet sich *Phormidium valderianum* bei einer Temperatur bis zu 55° C.; eine andere *Phormidium*-Art aber, *Ph. laminosum*, wächst in den Geysirn des Yellowstone-Parkes bei 30—85° C., am schönsten entwickelt bei 54—68° C. — Hierauf gründet sich die Hypothese,

dass derartige Spaltalgen wohl die ursprünglichsten Pflanzen auf der Erde gewesen sein möchten, zu einer Zeit, als die Temperatur der Erdoberfläche noch bedeutend höher war als jetzt.

Endlich können Spaltalgen auch gesteinsbildend auftreten. Dies beruht darauf, dass sie dem Wasser, in welchem sie wachsen, durch ihre Assimilation Kohlensäure entziehen, und wenn das Wasser kohlensauren Kalk gelöst enthielt, so fällt dieser dann aus. Manche Spaltalgen, deren Fäden in schleimigen Scheiden stecken, häufen den kohlensauren Kalk in und zwischen ihren Scheiden in grossen Massen an und lassen ihn als Gestein zurück, wenn sie selbst allmählich absterben. So erzeugen sie die inkrustierten Steine an den Ufern der Alpenseen, während insbesonders die festen Krusten an Wasserfällen und ähnlichen Orten dort wachsenden *Rivularia*-Arten (namentlich *R. haematites* im Rheinausfluss aus dem Bodensee) ihre Entstehung verdanken. In grosser Mächtigkeit sind solche Niederschläge durch Vermittelung von Spaltalgen nachgewiesen als Travertin von Tivoli, Marmorterrassen der Mammuth-Springs im Yellowstone-Park; auch die Oolithe am Ufer des Grossen Salzsees in Utah und des Roten Meeres verdanken nach Rothpletz ihren Ursprung der Thätigkeit einzelliger Spaltalgen.

Viel studiert wurde in neuerer Zeit der feinere Bau des Zellinhaltes der Spaltalgen; durch seine grosse Einfachheit zeigt er ebenfalls die tiefe Stufe dieser Pflanzen: höchst einfache Chromatophoren und vielleicht kein Zellkern.

Prof. Dr. Lampert wies darauf hin, dass früher im Hafen von Heilbronn *Dreissensia polymorpha* gefunden worden sei. Diese zu den Miesmuscheln gehörige Muschel ist vom Osten her vom Schwarzen und Asow'schen Meer in die Flüsse durch die Schiffahrt verschleppt worden, ebenso drang sie vom Rhein her flussaufwärts, gelangte so bis Hüningen und drang auch in die Nebenflüsse ein. So ging sie in den Main und von diesem durch den Donau-Mainkanal in die Donau; im Neckar nun gelangte sie bis Heilbronn. Redner bittet die Heilbronner Herren, ihr Augenmerk auf das interessante Vorkommnis richten zu wollen.

---

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 13. Oktober 1898.

Die ersten Minuten nach der Begrüssung durch den seitherigen Vorsitzenden, Prof. Dr. Fraas, galten dem Wahlgeschäft. Zum 1. Vorsitzenden wurde Prof. Dr. v. Branco, zum 2. Vorsitzenden Prof. Dr. Klunzinger gewählt; das Schriftführeramt behielt Prof. Dr. Lampert bei.

Als erster Redner sprach Herr Regierungstierarzt Henning, ein Stuttgarter Landsmann, der seit Jahren in Südafrika seine zweite Heimat gefunden hatte, über „Die Rinderpest in Südafrika".

Der Redner hat die ganze grosse Kalamität der Rinderpest Süd-

afrikas mitgemacht und war als Assistent Geheimrat KOCH's an hervorragender Stelle mitbeteiligt an der Bekämpfung dieser Seuche. So viel auch die Blätter über die Rinderpest, die vor einigen Jahren in ganz Südafrika wütete, berichteten, jeder der Anwesenden wird einen vollen Eindruck der Grösse des Unglücks erst erhalten haben aus den lebenswarmen Schilderungen des Redners. Ungeheuer war die Sterblichkeitsziffer der befallenen Tiere; von Herden von 1500—2000 Stück kam öfters kaum ein Dutzend davon; die Flüsse führten Tausende von ertrunkenen Tieren, welche das Fieber in das Wasser getrieben hatte, mit sich. Auf ungeheure Strecken war das Land verpestet vom Geruch der gefallenen Tiere. Im Anfang 1896 wurde der Vortragende von der kapländischen Regierung nach Norden gesandt, um die diesseits des Zambesi ausgebrochene und von Jägern und Händlern als „Galleziekte" bezeichnete Rindviehkrankheit näher zu untersuchen. Henning fand, dass es die echte Rinderpest war. Die daraufhin von den verschiedenen südafrikanischen Regierungen erlassenen seuchenpolizeilichen Vorschriften, deren Ausführung die Kapkolonie allein über 20 Mill. Mk. kostete, waren nicht im stande, die äusserst ansteckende Krankheit auszurotten. Die Verhältnisse liegen eben hier ganz anders wie in Europa; das Land ist ungeheuer gross und sehr wasserarm; das Thun und Treiben von Schwarzen und Weissen ist schwer kontrollierbar und Raubvögel verschleppen nicht selten die Seuche. Den Ausführungsbestimmungen der Seuchenpolizei wurde da und dort passiver, nicht selten aber auch aktiver Widerstand entgegengesetzt. Eine Rettung des Landes konnte nur von einer baldigen Auffindung einer praktischen Impfmethode kommen. Die südafrikanischen Regierungen wandten sich an KOCH in Berlin. Auf einer ohne Rücksicht auf die Kosten vorzüglich eingerichteten Rinderpeststation in Kimberley experimentierte KOCH mit seinen Assistenten KOHLSTOCK und dem Redner, und schon 6 Wochen später konnte er 2 Immunisierungsmethoden bekannt machen: die Blutserummethode und die Gallenimpfung. Da die letztere in ihrer Ausführung sehr einfach ist und da sie einen nicht unbeträchtlichen Grad von Widerstandsfähigkeit gegen das Rinderpestgift in den damit geimpften Rindern erzeugt, so wurde besonders von dieser sehr ausgiebig Gebrauch gemacht. Bei weitem die Mehrzahl der Tiere des Oranje-Freistaats, des Basutolandes und der Kapkolonie wurde mit Galle geimpft und viele von der Pest heimgesuchten Distrikte haben heute noch 75—85 % ihres ursprünglichen Bestandes. Wenn die Gallen auf einer sogen. Gallenstation gewonnen, dann gemischt und erst nach 24 Stunden verimpft werden, dann beträgt die durch die Impfung entstehende Verlustziffer nur 1—5 %. Manche hielten das für zu viel und griffen daher zur Blutserumsmethode, deren Ausführung viel komplizierter ist, wenn damit eine einigermassen starke Immunität erzielt werden soll. Redner ist der Ansicht, dass es von grösserem Vorteil für das Land gewesen wäre, wenn man einzig und allein bei der von KOCH besonders empfohlenen Gallenmethode geblieben wäre. Auch einer von den Buren selbst entdeckten Impfart wurde kurz gedacht. Dabei wird eine Mischung von Blut, Darminhalt und Galle

nach deren mehr oder weniger vollständigen Zersetzung in Wattekügelchen aufgesogen und dann unter die Haut der armen Tiere gebracht. Wegen ihrer Unzuverlässigkeit hat die Methode jedoch keine Zukunft. Obwohl man dank den von KOCH erfundenen Massregeln zur Zeit nur wenig mehr von der Rinderpest in Afrika sieht und hört, so ist doch zu fürchten, dass der Kampf gegen die Seuche bald wieder von neuem entbrennen wird. Es existieren schon wieder eine Masse noch ungeimpfter junger Tiere, und die Impfung allein ohne gleichzeitige Anwendung von anderen veterinärpolizeilichen Massregeln genügt nicht, diese Seuche aus Südafrika zu verbannen. Aber solche in Kraft zu setzen, ist nicht leicht, da die meisten Buren sagen: „daar is net een baas op myn plaats, en dit is ik", d. h., es giebt nur Einen Herrn auf meiner Farm, und das bin ich.

Der Vortrag rief eine angeregte Besprechung hervor, in der der Redner auf Anfragen von verschiedenen Seiten noch weiterhin Mitteilungen gab, besonders über die Krankheitserscheinungen und die Veränderungen der einzelnen Organe. Die Krankheit beginnt mit Temperaturerhöhung, dann stellt sich ein charakteristischer kurzer Husten ein, der ganz verschieden ist vom Lungenseuchehusten. Am 3. Tag erfolgt Ausfluss aus dem Maul und Augen, dann lässt der Appetit nach; es entstehen Darmstörungen und gewöhnlich nach 7 bis 10 Tagen nach Beginn der Krankheit stirbt das Tier. Die Krankheit wird auch verschleppt durch die wilden Büffel, durch Antilopen und Vögel. Der Erreger dieser, den Wohlstand Südafrikas schwer schädigenden Seuche ist trotz eifrigen Suchens bis jetzt noch nicht gefunden.

(Schwäb. Kronik. No. 245 vom 20. Okt. 1898, pag. 2189.)

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. Klunzinger über das Thema „Naturgeschichtliches aus Venedig". Redner gab zunächst als Einleitung eine kurze Schilderung des topographischen Aufbaues der Stadt und Umgegend, der Bildung der Lagune mit dem Lido und deren Erhaltung durch die Kunst des Menschen. Insbesondere wurde die Bodenbeschaffenheit der Lagune geschildert mit ihrem Adernetz von Furchen oder Kanälen, ihren sumpfigen, meist nur zur Ebbezeit entblössten Vorragungen, den Barene, Velme und Paludi, und den mehr oder weniger ausgedehnten tieferen Räumen und Strecken, den für die Fischerei (s. unten) so wichtigen Valli. Die Stadt selbst steht auf 118 Inseln, deren grösste und älteste der Rialto ist; der Rest des Zwischenwassers derselben, welches durch Pfahlgrund immer mehr zugebaut und verengert wurde, sind die kleineren Kanäle: Venedig ist Insel- und Pfahlbaustadt zugleich. Von Säugetieren findet man in der Stadt nur Hunde und Katzen und zum Milchverkauf Kühe und Ziegen, sehr viele Ratten. Pferde und Esel jetzt nur auf dem Lido, wo sogar eine Pferdebahn ist; jene dienten aber noch vor nicht gar langer Zeit, als die Strassen, Gässchen und Plätze der Stadt noch nicht gepflastert waren, wesentlich als Kommunikationsmittel durch den Sumpf und Kot. Die Tauben von S. Markus, keck und zudringlich, werden einer geschichtlichen Erinnerung wegen bekanntlich sehr geschont und gefüttert. In der Lagune reiche Jagd auf Wasservögel.

Der grosse Fischmarkt in der Nähe der Rialtobrücke war in der Karwoche sehr reich besetzt. Die Lagune liefert Flachfische (eine Art Flundern und Rochen), kleine Haifische, Meergrundeln, Seehahn, Froschfisch, Petersfisch, Seebarben, Goldbrassen, Meeräschen, viele Aale. Hauptstücke waren die zahlreichen, oft über 1 m langen Seebarsche *(Labrax lupus)* und einige Störe. — Die offene See brachte Sardinen und Sardellen, Makrelen und Thunfische, das süsse Wasser, wohl des Gardasees, Seeforellen. Eine hübsche Seltenheit war die Figa *(Stromateus fiatola)*. In grosser Menge lagen Tintenfische da, und in grösster die Krabben, granzi *(Carcinus maenas)*, viele davon eben in der Häutung und weich, als Moleccas, in diesem Zustand eine besondere Lieblingsspeise der Venetianer. Die Krabbe zeichnet sich aus durch ihre Ubiquität in Venedig: im Schlamm, am Strand und am Ufer. Der Umsatz, da sie ebenso zum Essen wie als Lockspeise dient und weithin ausgeführt wird, beträgt mehrere hunderttausend Centner und Mark im Jahre. Ausserdem Garnelen und Heuschreckenkrebse. Andere frutti di mare sind mancherlei Muscheln, cape, und Meeresschnecken, besonders *Murex*. In einigen grösseren Fischläden daselbst findet man auch einige getrocknete Ware, wie Schalen von Taschenkrebsen, Langusten, Seepferdchen u. dgl. In Volksküchen ebenda kann man sich all diese Darbietungen des Fischmarkts aus erster Hand schmecken lassen und bekommt als Basis noch Pollenta dazu. — Als Vor- oder Nachstudium für die Fische ist der Besuch der zoologischen und vergleichend-anatomischen Sammlung im Institut der Wissenschaften zu empfehlen; man findet eine nahezu vollständige Lokalsammlung der Fische hier: die grossen, oft sehr seltenen Exemplare gut ausgestopft, die kleineren in Weingeist und neuerdings in Formalin. Der Direktor, E. F. Trois, hauptsächlich Ichthyolog, verzeichnet alle seltenen und merkwürdigen Formen, die eingehen, sorgfältig in den Schriften des Instituts, so dass kein Vorkommnis der Wissenschaft entgeht. Sehr sehenswert sind die von demselben gefertigten anatomischen Fischpräparate, besonders Injektionen der Lymphgefässe mit einer gelben Masse von Chromblau oder Kadmium gefüllt und auf Glasplatten getrocknet, zierlicher und feiner als die berühmten Spitzen von Burlano. Reich und vollständig ist auch die Lokalsammlung der Vögel von Venedig und Umgegend, besonders der Wasser- und Stelzvögel. Die Sammlung ist nicht für jedermann zugänglich, für Fachmänner macht der Direktor den liebenswürdigen Führer. Sehenswert für die, welche sich für Fischerei interessieren, ist die Sammlung von Schiffsmodellen und Fischereigerätschaften, welche sich im Museo Correr oder civico befindet, vor einigen Jahren von Präparator Minotto hergestellt.

Über die Fischerei u. dgl. erhält man beste Auskunft bei Dr. Levi-Morenos, dem Gründer und Vorstand des Fischereivereins in Venedig (der società regionale di pesca ed agricultura oder vallicultura) und Herausgeber der Zeitschrift „Neptunia". Der Verein bezweckt Verbesserung der Fischpflege, Aufklärung der Fischer und strengere Beobachtung der auch hier bestehenden Fischereigesetze (von 1877). Leider war genannter Herr infolge eines Armbruchs verhindert,

mit dem Verfasser eine Fahrt in die Lagune zu machen, um die Fischerei und insbesondere die Valli-cultura zu zeigen. Ich bekam aber doch eine Übersicht über die Lagune und die Fischerei daselbst durch eine Rundfahrt (giro) auf einem Dampfer, der nach Burano und Torello bis ins offene Meer hinaus und durch den Hafen bei S. Nicolo wieder zurückfuhr. Zur Zeit der Ebbe, welche hier fast 1 m beträgt, heben sich jetzt grössere Strecken entblössten Landes von dem tieferen Wasser ab, die Barene und Paludi, es zeichnen sich deutlicher die „Kanäle“, die grösseren, als Fahrstrassen benützten, mit hochaufragenden Pfosten begrenzt, man kann auch die Valli unterscheiden: grössere oder kleinere, tiefere Gründe, gewissermassen kleinere Lagunen in der allgemeinen Lagune, umgeben von einem mehr oder weniger vorragenden Wall, fast atollartig. Diese dienen seit uralten Zeiten, eine Eigentümlichkeit Venedigs, zur Fischerei, sie sind Eigentum oder verpachtet, und ihre Pflege ist durch besondere Gesetze geregelt. Man unterscheidet offene und geschlossene Valli: bei letzteren wird auf den seichteren Wall, der zur Ebbezeit bloss liegt, ein Gitterwerk (grisiula) von Rohr und Pfählen aufgesetzt, damit die Fische zur Flutzeit nicht entweichen können, während das frische Wasser zutritt; andere sind ganz umwallt und haben nur eine Schleuse als Zugang. Man fischt innerhalb oder von auf den Wall aufgesetzten Fischerhütten aus, die auch zur Jagd dienen. In die offenen kann man zur Flutzeit hineinfahren und mit Netzen fischen. Die Valli dienen als Streich-, Aufzuchts-, Streck- und Abwachsteiche, wie bei der Teichfischzucht am Lande: man fängt mit besonderer Erlaubnis Brut oder junge Fische (pesci noveli) und setzt sie in die Valli, welche reich an pflanzlicher und tierischer Nahrung sind, und so werden sie ohne Fütterung grossgezogen. Die erwachsenen marktfähigen Fische kann man jederzeit bei Bedarf, zumal in den als Abwachsteichen benutzten, in dem verhältnismässig engen Raum, mit Netz oder Angel fangen: es sind besonders Aale (*Anguilla vulgaris*, auch *Muraena*), Meeräschen (*Mugil*), Goldbrassen, die sich hierfür eignen. Künstliche Befruchtung wird bis jetzt noch nicht vorgenommen.

In der Lagune kann man die Fischer bei ihrer Hantierung vom Dampfer aus beobachten: von 1 oder 2 Booten aus wird das Zugnetz mit Sack ausgeworfen, auf dem Grund hin- und wieder aufgezogen; andere angeln oder fischen mit Senknetz. Wieder andere fangen im Schlamm zur Ebbezeit kleine Fische oder frutti di mare, mit der Hand oder mittels Rechens und angesetztem Sack, so besonders in der Laguna morta, wie man bei der Fahrt auf der Eisenbahnbrücke sehen kann. Die Lagunenfischerei wird von Venetianern betrieben, die auf dem Meere aber seit alten Zeiten von den Fischern von Chioggia, welche die Märkte von Triest bis Ravenna versorgen, und mehr auf dem Meere als am Lande leben. Die jeweilige Beute wird durch besondere Schiffe abgeholt und den Märkten zugeführt.

Eine Fahrt auf einem kleinen Fischerboot (Sandel, nicht Gondel!) in der Lagune mittels feinen Netzes ergiebt reichliches Plankton, mit Calaniden (nicht *Cyclops* und *Daphnia*), wenigen Ceratien und einigen

Polythalamien. Beim Einfahren in einen der engen Stadtkanäle zur Ebbezeit sieht man an den Mauern der Häuser die Flutmarke, zu oberst eine 20 cm hohe Schicht von Meereicheln, dann eine grössere, die Laminarienzone, mit grünen, braunen und rötlichen Algen, und dazwischen Schnecken (*Patella, Nassa*) und kleinen Actinien besetzt; namentlich wimmelt es hier von rasch laufenden Meerasseln (*Ligia*); und die gemeine Krabbe, s. o., darf nicht fehlen. Im grünlich schimmernden Wasser, hier und in der Lagune, treibt sich ein silberglänzendes Fischchen herum: man möchte es für das ,,Laugele" unseres Bodensees halten; es gehört aber zu einer ganz andern Abteilung und hat nur Aussehen und Lebensweise mit jenem gemeinsam: das Ährenfischchen (*Atherina hepsetus*, die ,,anguela"). Blickt man an den Häusern und Palästen empor, so sieht man, selbst wenn sie aus dem reinsten weissen Marmor gemacht sind, überall schwarze, graue Flecken, ,,altersgrau", wie man meint, die Ursache ist nicht mineralischer Staub oder Kohle, sondern es sind niedere Algen: *Gomphosphaeria* und *Gloeocapsa*, welche auch in Kalkgebirgen und an Mauern bei uns das Gestein schwärzen.

Sieht man abwärts, so möchte man wohl gern das Pfahlwerk, worauf die Mauern der Häuser und der Uferstrassen (Fundamenta) ruhen, erblicken, aber vergebens; wie man auch in unseren Alpenseen die Pfahlbauten nur bei ganz besonders niederem Wasserstand sehen kann, und die Gelegenheit, neu errichtetes Pfahlwerk oder Ausbesserungen mit anzusehen, ist eine seltene. Aber man kann sich eine Vorstellung davon machen durch Betrachtung eines Modells: im Arsenalmuseum findet man ein solches von einer Arsenalschmiede im Durchschnitt mit allen Einzelheiten. Zur Ausführung des Pfahlwerks muss erst, wie bei Erbauung anderer Wasserwerke, z. B. eines Wehres, das Wasser an der Stelle abgedämmt werden; dann werden starke Pfähle von Eichenholz eingerammt und durch die mächtigen Schichten weichen und festen Schlammes bis zu einer Tiefe von 3—9 m durchgetrieben, bis sie das Liegende, die Grundschicht, einen harten Thonmergel erreichen, das sogen. caranto. Nun werden sie oben gleichmässig abgesägt und durch Querpfähle verbunden, und so ein Rost gebildet, der noch mit starken Dielen von Lärchenholz belegt wird. Hierauf erst kommt ein Fundament aus Quadersteinen oder Cement (Terrazzo), worauf man ohne Gefahr die Mauern aus Werkstein oder Marmor, die aus den Alpen oder dalmatinischen oder istrischen Bergen kommen, aufsetzen kann. Die Pfähle werden gar nicht vom Pfahlwurm (*Teredo*) angegriffen, da sie nicht im frischen Wasser, sondern im Schlamm liegen, während die Pfähle in der Lagune, welche zur Bezeichnung der Uferstrassen, oder zum Anbinden der Schiffe dienen und hervorragen, alle 12 Jahre erneuert werden müssen. Jene Pfähle werden im Gegenteil durch Imprägnierung mit einer salzigen Kruste hart und fest wie Eisen. Von dieser Seite steht Venedig auf festem Grund. Die Pilotierung ist aber sehr teuer, und kommt oft teurer als das Haus, selbst als ein Marmorpalast. Daher baut man keine neuen Häuser, und sind die alten so hoch, die Gässchen so eng.

Bei einer Fahrt auf den Lido geht man über die schmale Land-

zunge bis zum Strand, wo das offene Meer brandet. Hier kann man ausser der Strandflora Strandkrabben und ausgeworfene Muscheln und Schnecken, Sepienschulpen u. dergl. sammeln; solche sind hier in grosser Zahl und Mannigfaltigkeit zu finden, im Gegensatz zu dem muschelarmen Strand der Riviera des Tyrrhenischen Meeres. Immer sind Verkäufer von Muscheln da. Nicht zum geringsten sind des Studiums wert die längst abgestorbenen Schalen mit den angesetzten Serpulen, Bryozoen, kleinen Austern oder den Anbohrungen durch Bohrmuscheln oder Bohrschwämme *(Vioa)*, wodurch sie oft siebförmig durchlöchert sind. Auffallend arm ist der Sand daselbst an Foraminiferen oder Thalamophoren, während von anderen Orten angegeben wird, dass 1 g 50 000 Schalen enthalten könne. (Autorreferat.)

Ausserordentliche Versammlung am 10. November 1898.

Herr Hofrat Prof. Dr. O. Lehmann-Karlsruhe sprach über „Krystallstruktur und flüssige Krystalle".

Zu dem Vortrag, der im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums stattfand, waren auch die Mitglieder des Stuttgarter ärztlichen Vereins, sowie viele Damen erschienen; eine sehr geschickte Aufstellung, die der Vortragende bezüglich der Sitzplätze treffen liess, ermöglichte es, dass trotz dieser grossen Zuhörerzahl jeder der Anwesenden den Demonstrationen gut folgen konnte.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Wichtigkeit mikroskopischer Untersuchungen der für die physikalischen und technischen Eigenschaften massgebenden inneren Struktur der Stoffe, Untersuchungen, die zugleich eine so angenehme und unterhaltende Beschäftigung bilden, dass eine im vorigen Jahrhundert erschienene Beschreibung sogar den merkwürdigen Titel führt: „Mikroskopische Gemüts- und Augenergötzung", wandte sich der Vortragende zunächst zur Erörterung der Frage: Sind die Krystalle, aus welchen sich die meisten Körper zusammensetzen, und welche, wie an einem salzartigen Präparat gezeigt wurde, die Fähigkeit haben, zu wachsen und Verletzungen auszuheilen, Einzelwesen, vergleichbar niedersten Organismen, oder sind sie selbst zusammengesetzt? Die Bildung von Krystallskeletten, speciell beim Eis als „Schneesterne" allgemein bekannt, scheint für die erstere Annahme zu sprechen, welche früher — man denke an die Krystallisation des „Homunculus" im 2. Teil von GOETHE's Faust — sehr verbreitet war, aber auch heute noch Anhänger zählt. Sie ist heute widerlegt, insofern die mikroskopischen Versuche gezeigt haben, dass jene merkwürdigen Gebilde, deren Entstehung bei Salmiak und Zinn demonstriert wurde, lediglich durch äussere Umstände hervorgebrachte Missbildungen sind. Die Erkenntnis dieser Thatsache führte bereits zu Nutzanwendungen bei der chemischen Analyse und in der chemischen Industrie zur Erzielung vollkommener Krystalle. Darauf, dass die Krystalle zusammengesetzt sind und eine feinere unsichtbare innere Struktur besitzen, weist namentlich die Thatsache hin, dass nicht alle sonderbaren Formen,

z. B. die farnkraut- oder blumenkohlähnlichen Krystallbildungen, die sogen. „Eisblumen", die wir im Winter an gefrorenen Fensterscheiben beobachten, sich auf Störungen durch äussere Umstände zurückführen lassen. Auch Gründe mehr philosophischer Natur führen zu der Annahme, die Krystalle seien regelmässige Aggregate von gleichartigen Atomgruppen „Molekülen", aus der sich die Zahl der Krystallsysteme, die Gestalt der möglichen Krystallformen, das eigentümliche Verhalten krystallisierter Körper gegen mechanische Kräfte und insbesondere ihr Verhalten im polarisierten Lichte, welches an zwei farbenprächtigen Präparaten demonstriert wurde, ohne Schwierigkeit ableiten lassen. Sind nun die Moleküle, welche einen Krystall zusammensetzen, stets sämtlich gleich, oder können auch fremde Moleküle in einem Krystall Aufnahme finden? Man nahm bisher an, nur Moleküle isomorpher, d. h. gleichkrystallisierender und chemisch verwandter Körper könnten sich am Aufbau eines Krystalls beteiligen, dem Vortragenden ist es aber gelungen, nachzuweisen, dass selbst ganz fremdartige Moleküle einkrystallisieren können, doch nur unter mehr oder minder beträchtlicher Störung der Struktur des Krystalls, welche zur Entstehung gekrümmter oder moosartig verzweigter oder völlig kugelrunder centralfaseriger Aggregate, sogen. Sphärokrystalle führen kann. Auf das Gesetz des Isomorphismus stützt sich namentlich die Systematik der Mineralogie, und es lag daher die Vermutung nahe, dieselbe müsse eine durchgreifende Änderung erfahren, nachdem das genannte Gesetz als nicht vollkommen zutreffend erkannt war. Diese Befürchtung ist unbegründet, da normal ausgebildete Mischkrystalle stets isomorphe Mischungen sind, mit einer einzigen, nur scheinbaren, Ausnahme, falls nämlich der eine oder beide Bestandteile dimorph sind, d. h. in verschiedenen Systemen krystallisieren können. Nachdem dies an einer Reihe von Präparaten, welche meist sehr schön gefärbte, zierliche, bald sehr regelmässig geformte, bald merkwürdig verzerrte Krystalle ergaben, demonstriert war, wandte sich der Vortragende zur Erörterung der weiteren Frage, wie hat man sich die Konstitution dimorpher Modifikationen eines Körpers vorzustellen? Ist nur die Anordnung der Moleküle verschieden oder der innere Bau derselben? An einer Reihe von Präparaten, welche höchst merkwürdige Umwandlungen derartiger Modifikationen ineinander im festen Zustande zeigten, wurde dargelegt, dass die Umwandlungen mit einer so eingreifenden Änderung sämtlicher Eigenschaften verbunden sind, wie sie durch künstliche Störung der Molekularanordnung, z. B. durch Ausschmieden der Krystalle, nicht erzielt werden können, somit der Unterschied der Modifikationen in einer Verschiedenheit der Moleküle beruhen muss. Hochinteressant waren die nun folgenden Vorführungen, durch welche der klare Beweis erbracht wurde, dass Krystalle existieren, welche so weich sind, dass sie dem geringsten Druck nachgeben und zum Fliessen gebracht werden können, wie etwa Sirup, dabei aber ihre innere Struktur nicht einbüssen und sie, falls sie allzusehr gestört würde, im Ruhezustande wieder herzustellen suchen. Zwei solche Krystalle können zu einem grösseren zusammenfliessen; unregelmässige Fragmente eines Krystalls kommen so lange nicht zur Ruhe,

bis sie wieder normale Struktur erlangt haben. Durch Zusammenfliessen eines Krystalls mit beiden Enden oder mehrerer Krystalle können kugelförmige Krystalle entstehen, die kein Bestreben mehr zeigen, in die normale Form zurückzukehren. Solche „Krystalltropfen" wurden bei einem Präparat gezeigt, welches keine Spur von Festigkeit mehr erkennen liess, vielmehr flüssig war wie Wasser. Solche Krystalltropfen können zusammenfliessen oder in kleinere Tropfen zerteilt werden und zeigen dann fortdauernde Änderungen der Struktur bis eine Gleichgewichtslage erreicht ist, bei welcher die Moleküle entweder parallel oder senkrecht zur Oberfläche gestellt sind. Durch angrenzende feste Körper, welche eine dünne Molekülschicht festhalten oder durch Lösung fremder Stoffe in diesen „flüssigen Krystallen" kann die Herstellung jener normalen Orientierung der Moleküle begünstigt oder gehindert werden. Ist das Auftreten der „flüssigen Krystalle", deren innere Struktur nicht durch elastische Kräfte erklärt werden kann (der Vortragende sieht die Ursache in den gegenseitigen Stössen der Moleküle, welche die Moleküle parallel zu richten suchen, wie etwa Drahtstifte, die man in einer Schachtel schüttelt, den Wänden parallel werden) schon an sich sehr merkwürdig und im Widerspruch mit den bisherigen Vorstellungen über das Wesen der Krystalle, so sind es nicht minder die sich daraus ergebenden Konsequenzen, welche sich dahin zusammenfassen lassen: der Satz „Jeder Körper hat drei Aggregatzustände" ist unrichtig; es giebt Körper, die scheinbar sechs und noch mehr Aggregatzustände haben. In Wirklichkeit kann jeder Körper nur in e i n e m Aggregatzustand, in e i n e r Kyrstallform auftreten; die sogen. verschiedenen Aggregatzustände sind nicht durch die Anordnung der Moleküle, sondern durch den inneren Bau verschieden, es sind somit geradezu verschiedene Stoffe. Die nicht krystallisierten sogen. a m o r p h e n Körper, wie z. B. gewöhnliches Glas, sind weder, wie man angenommen hat, Aggregate unsichtbar kleiner Kryställchen, noch auch sehr zähe Flüssigkeiten. Es sind Mischungen, in denen die Parallelrichtung der Moleküle durch fremde Moleküle gehindert ist, und es lässt sich schon daran, ob sie bei längerem Stehen eine vollkommen ebene Oberfläche annehmen oder nicht, mit Sicherheit angeben, ob ihr Aggregatzustand flüssig oder fest ist. Die bisherigen Definitionen hatten zu dem absurden Resultat geführt, dass z. B. ein Trinkglas, mit jener demonstrierten leichtflüssigen krystallinischen Flüssigkeit gefüllt, als „flüssig" bezeichnet werden musste, der leichtflüssige Inhalt dagegen als „fest". Durch die neuen Versuchsergebnisse ist dieser Widerspruch beseitigt. Sie machen ausserdem wahrscheinlich, dass auch in festen Körpern die Moleküle noch wandern können, und in einem sehr auffälligen Fall, Durchwandern eines Silberstabes durch einen Jodsilberkrystall in völlig unsichtbarer Form, d. h. in Atome aufgelöst, lässt sich dies auch direkt experimentell mittels des Mikroskops erweisen. Zum Schluss machte der Vortragende nochmals darauf aufmerksam, wie wichtig solche Untersuchungen für die Erkenntnis der Konstitution der Materie und die Abhängigkeit der Eigenschaften von derselben sind, wie einfache, jedem zugängliche Mittel zur Durchführung derselben

ausreichen und eine wie unterhaltende und angenehme Beschäftigung diese Studien bilden.

(Schwäb. Kronik No. 259 vom 5. Nov. 1898, S. 2313.)

Sitzung am 17. November 1898.

Zu Beginn der Sitzung gedachte der Vorsitzende, Prof. Dr. Klunzinger, zunächst mit warmen Worten des vor kurzem verstorbenen langjährigen Vereins- und Ausschussmitgliedes Dr. Fr. Ammermüller, indem er in Kürze auf dessen Lebensgang und naturwissenschaftliche Bestrebungen hinwies.

Sodann sprach Prof. Dr. Gmelin-Stuttgart über „Die Anpassung des Neugeborenen". Der Redner führte aus, dass es sich nicht um Anpassung im Darwin'schen Sinne handle, sondern vor allem um Anpassungsmechanismen, daneben aber um Anpassung persönlicher Art durch Gewöhnung auf vegetativem Gebiet oder Übung auf animalem Gebiet. Die sinnfälligste Anpassung erfolgt durch Anpassungsmechanismen; durch diese besteht der Fötus die Katastrophe der Geburt ohne Schaden für sein Leben und findet den Übergang von der placentaren Atmung und Ernährung zu der Lungenatmung und Ernährung durch den Darm. Die wichtigsten Unterschiede machen sich geltend im Cirkulationsapparat. Der Redner erinnert zunächst an die Verhältnisse beim entwickelten Organismus und bespricht sodann die Abweichungen beim Fötalkreislauf. Es lässt sich bei demselben kein kleiner und grosser Kreislauf unterscheiden, beide Vorkammern erhalten venöses Blut, beide Kammern versorgen das Aortensystem, der Lungenkreislauf ist nur ein Anhängsel. Der fötale Blutdruck charakterisiert sich besonders durch den Mangel eines negativen Druckes, weil noch keine thorakale Aspiration erfolgt. Das fötale Blut enthält weniger Blutkörperchen, als das Blut der Mutter, dagegen mehr Hämoglobin; auch sind sie kernhaltig, während den Blutkörperchen der Geborenen der Kern bekanntlich fehlt; weisse Blutkörperchen wandern von der Mutter zum Fötus hinüber als Träger des Nährmaterials. Der Übergang vom fötalen Kreislauf zum ausgebildeten vollzieht sich langsam. Es fliesst allmählich mehr Blut nach den Lungen, das ovale Loch wird enger, ebenso wie der für den Fötalkreislauf charakteristische Ductus Botalli. Erfolgt die Loslösung der Placenta, so hört der Zufluss von der Nabelvene auf; das Blut geht jetzt von der rechten Kammer nach der Lunge. Im rechten Herzen sinkt der Blutdruck, links steigt er. Mit dem ersten Atemzug tritt der negative Druck ein. Wie kommt der erste Atemzug zu stande? Redner führt des Nähern aus, dass mit Loslösung der Placenta sehr rasch Verarmung an Sauerstoff auftritt, während das Blut vorher sauerstoffreich war und dadurch das Atemcentrum erregt und die Atembewegung hervorgerufen wird. Auch im Darmkanal vollziehen sich Anpassungen. Der Darm wird zu der peristaltischen Thätigkeit, die Darmdrüsen zur Sekretion durch Aufnahme der Amnionflüssigkeit angeregt. Beim Mundspeichel stellt sich die

zuckerbildende Eigenschaft erst allmählich ein; im Magen neugeborener Kinder findet sich eiweissverdauendes Ferment zuerst in geringer, nach einigen Tagen in nicht unbeträchtlicher Menge. Tiere verhalten sich abweichend; bei neugeborenen Hunden lässt sich kein Pepsin nachweisen und auch bei jungen Katzen findet sich eine stufenweise Entstehung desselben. Auch die zuckerbildende Wirkung des Pankreassaftes ist nicht von der Geburt an vorhanden; beim Kind tritt sie erst vom 2. Monat an auf. Viel diskutiert wurde die Frage, ob die Nieren regelmässig während des Fötallebens funktionieren. Dass sie funktionieren und ihre Thätigkeit analog ist der im späteren Leben, ist zweifellos, aber von einer regelmässigen Funktion wird man wohl kaum reden können. Was die Anpassung der animalen Funktionen anbelangt, so ist hierüber ein reiches Material in Preyer's Werk „Die Seele des Kindes" vereinigt, einem Buche, welches nicht bloss eine Menge sorgfältiger Beobachtungen enthält, die Preyer als Physiologe und als Vater gemacht hat, sondern uns auch Anregung zu eigener Beobachtung und höchst wertvolle Winke für die Überwachung der geistigen Entwickelung unserer Kinder giebt. Das Grosshirn ist beim Neugeborenen als Seelenorgan, als Organ des Willens und der Intelligenz noch vollständig ausser Funktion. Die Thätigkeit des Centralnervensystems ist durchaus niederer Art. Von den Sinnesfunktionen ist am frühesten entwickelt und zur Zeit der Geburt bereits vorhanden der chemische Sinn. Auf süss und bitter reagiert selbst der zu früh Geborene mit aller Deutlichkeit. Auch der chemische Sinn für Gase, das Geruchsvermögen, ist schon zur Zeit der Geburt vorhanden. Der Gesichtssinn ist zwar beim neugeborenen Menschen schon vorhanden, allein es besteht eine bis zur Lichtscheu gesteigerte Lichtempfindlichkeit und das Kind kann nicht richtig sehen; es sieht keine Farben, keine Abstände, keine Grenzen, nur verschwommen helle und dunkle Stellen in seinem Gesichtsfeld. Das Gehör entwickelt sich beim Menschen verhältnismässig am spätesten; der neugeborene Mensch ist taub. Wenn auch die Tiere in dieser Beziehung im allgemeinen besser daran sind, so hören doch auch sie anfangs sehr schlecht. Auch das Tastgefühl ist beim Neugeborenen sehr unvollkommen. Früher als die Sensibilität stellt sich die Motilität ein. Die vom Kind im Mutterleib ausgeführten Bewegungen sind rein impulsive, sie werden auch noch nach der Geburt ausgeführt. Sie vollziehen sich alle unter der Schwelle des Bewusstseins. Dies gilt auch noch von den Reflexbewegungen der Neugeborenen. Diese Bewegungen setzen voraus, dass zwei verschiedene Centren niederer Ordnung, sensible und motorische, miteinander verbunden sind. Weiterhin können noch instinktive Bewegungen, z. B. das Greifen, und vorgestellte Bewegungen, Nachahmungen auftreten. — Der instruktive, mit grossem Beifall aufgenommene Vortrag, welcher durch Zeichnungen und Demonstrationen an verschiedenen Apparaten erläutert wurde, rief eine lebhafte Besprechung hervor, welche sich besonders um die Einleitung der Atmung drehte.

(Schwäbische Kronik No. 276 vom 25. November 1898, S. 2459.)

———

Sitzung am 8. Dezember 1898.

Prof. Dr. W. v. Branco sprach über die Frage: „Ist das neuzuerschliessende Salzbergwerk Kochendorf durch Wasser bedroht?"

Der Vortrag, über den ein Bericht in der „Schwäb. Kronik" No. 292 vom 14. Dezember 1898 abgedruckt ist, bildet einen Auszug der in diesem Jahresh. Abt. III S. 133 ff. veröffentlichten grösseren Arbeit v. Branco's; in dem der letzteren angefügten „Anhang" findet der Leser Auskunft und Nachweis über die an den Vortrag sich anschliessende Erörterung.

Sitzung am 12. Januar 1899.

Prof. Dr. Miller-Stuttgart sprach über „die Lagerungsverhältnisse unseres Steinsalzes[1]." In seinem Vortrag versuchte der Redner, die herrschende Ansicht von der linsen- oder mandelförmigen Ablagerung des Steinsalzes zu widerlegen. Alle schwäbischen Geologen lehren bis jetzt, dass das Salz in der Tiefe stockförmige Massen, linsenförmige oder elliptische Anschwellungen mit Mulden, Sätteln und Vorsprüngen bilde und unregelmässig gestaltet sei. Zu diesen Vorstellungen führte die ungleiche Mächtigkeit der Salzlager, die in jedem Bohrloch wieder andere Zahlen ergab und jeder Vorausbestimmung zu spotten schien. Miller stellt nun den Satz auf, dass das in der Muschelkalkformation sich findende Steinsalz in einem grossen Becken und in einer auf grosse Strecken gleichbleibenden Mächtigkeit abgelagert worden sei, und dass das plötzliche Fehlen wie das rasche Auskeilen des Salzes stets Folge von später erfolgter Auslaugung sei. Als Beweise führt Redner an: 1. die Schichten des Heilbronner Salzwerkes, die bis jetzt in Schwaben die einzigen bekannten unveränderten Salzablagerungen darstellen. Heilbronn hat drei übereinander liegende Salzlager, von denen die mittlere Abteilung wieder aus vielen Schichten besteht, mit einer Gesamtmächtigkeit von 40 m. Diese Schichten sind in späterer Zeit nie mehr einer Wassereinwirkung unterworfen gewesen, und sie zeigen innerhalb des Bergwerkes auf eine Länge von 550 m (so viel beträgt bis jetzt der Abbau) kaum minimale Änderungen, insbesondere aber keine Spur von Auskeilen. 2. Die Umgebung des Salzwerks Heilbronn zeigt in den Bohrlöchern Biberach 38 m, Böllingerbach 38 m, Böllingermühle 36,8 m und Frankenbach 38 m Salzmächtigkeit. Somit haben wir auf eine Erstreckung von etwa 6 km nach allen vier Richtungen dieselbe Mächtigkeit des Salzes. Dagegen trifft man wenigstens nach drei Richtungen von den Grenzen dieses Salzgebietes an auf 1 bis 2 km Entfernung Auskeilen und gänzliches Verschwinden des Salzes. Hier können also unmöglich ursprüngliche Verhältnisse vorliegen. 3. Das Muschelkalksalz gehört einer Meeresformation an; Meeresschichten aber halten

[1] Der Vortrag findet sich mit „nachträglichen Bemerkungen" versehen abgedruckt in der Sonntags-Beilage zum „Deutschen Volksblatt" No. 5. Stuttgart 5. Februar 1899.

auf grosse Strecken an und ihre Mächtigkeit ändert sich erst auf grössere Entfernungen; es muss sich mindestens um Stunden oder Meilen handeln, nicht um ein paar Kilometer. Ob es sich nun um einen Teil des eigentlichen Meeres, Lagune oder einen grossen salzreichen Binnensee handelt, macht hier keinen wesentlichen Unterschied. Die Erstreckung des Salzvorkommens im gleichen Horizonte von Thüringen bis in die Schweiz, also auf 5 bis 600 km, zeigt, dass es sich nicht um kleinliche Verhältnisse handelt. 4. Überall, wo das Salz rasch wechselnde Mächtigkeit zeigt, lässt sich beweisen, dass gestörte Verhältnisse vorliegen; man denke an das Fehlen des Salzes überall da, wo der Muschelkalk zu Tage tritt, an die Solquellen von Sulz, Hall, Offenau, Niedernhall, wo die Salzlager fehlen, an die durch Dr. Endriss erbrachten Beweise sekundärer Bildung, die Rutschflächen, die Lösungsrückstände, welche Buschmann nachgewiesen hat u. s. w. Sodann glaubt der Redner an einer kartographischen Skizze zeigen zu können, wie durch Darstellung der geologischen Grenzschichten in der Heilbronner Gegend das Fehlen oder Auskeilen des Steinsalzes sich schon äusserlich markiere. Bisher, seit Alberti's Entdeckung vor 70 Jahren, schliesst der Redner, hat man sich begnügt, ja glücklich geschätzt, auf der Ebene der Lettenkohle mit einiger Sicherheit in der Tiefe Salz finden zu können, alles weitere aber hing vom guten Glücke ab. Für künftige Salinenanlagen dagegen erwächst die neue Aufgabe, nicht nur auf ein abbauwürdiges Lager, sondern wesentlich auf ungestörte Lagerungsverhältnisse das Auge zu richten.

Dem Redner erwiderte Prof. Dr. v. Branco, dass angesichts der leichten Löslichkeit des Steinsalzes es eine jedem Geologen geläufige Thatsache sei, dass Salzlager überall da vom Wasser angefressen, eventuell aufgelöst werden, wo das Wasser Zutritt habe, ebenso wie über Tage Gebirge durch Erosionen in einzelne Teile zerschnitten werden, so selbstverständlich auch die Salzlager unter Tag. Auf solche Weise kann ein grosses Salzlager in kleinere Teile zerschnitten werden, aber eine Verallgemeinerung, dass nun alle kleineren Salzlager nur als Erosionsreste eines ehemaligen grossen aufgefasst werden müssten, wie Vorredner im vorliegenden Fall will, weist Branco mit vollster Entschiedenheit zurück. Branco sagt daher, dass der von Miller geäusserte Gedanke, von Thüringen bis in die Schweiz hinein habe einst ein einziges, grosses zusammenhängendes Salzlager bestanden, durch absolut nichts bewiesen sei und eine ganz beliebige Annahme bilde, der daher ein wissenschaftlicher Wert nicht zukommen könne. Es bestehe vielmehr eine grosse Anzahl von Gründen, die es sehr wohl denkbar machen, dass hier von Anfang an getrennte linsen- oder stockförmige Salzlager sich gebildet hätten. Zweifellos wird das bewiesen allein schon durch die Verhältnisse, welche zwischen Rappenau und Friedrichshall obwalten. In Rappenau ein unaufhörlicher Wechsel von Steinsalz und Anhydrit, also steter Wechsel zwischen Konzentration der Sole und Verdünnung derselben durch Einströmung des Süsswassers. In Friedrichshall, noch nicht 6 km davon entfernt, reines Steinsalz, also nicht die Spur mehr von einströmendem Süsswasser. Wenn aber Miller den Wechsel bei

Rappenau zwischen Salz und Anhydrit als sekundär entstanden betrachten wolle, so sei dies doch wohl nicht recht glaublich. Auch die Behauptung MILLER's, dass das mittlere Muschelkalksalz eine reine Meeresbildung sei, sei durch nichts bewiesen. Heutzutage entstünden fast alle Salzlager in Salzseen auf dem Festlande, und da nun der Geologe stets von gegenwärtigen Zuständen auf vergangene schliesst, so spricht sehr viel dafür, dass auch frühere Salzlager wesentlich in Salzseen des Festlandes entstanden seien.

Privatdozent Dr. Endriss kann sich in Bezug auf die hydrologischen Verhältnisse im mittleren Muschelkalk Württembergs den Ausführungen BRANCO's nicht anschliessen und hebt insbesondere hervor, dass bei Beurteilung bestimmter geologischer Lokalitäten, wie im gegebenen Falle der Salzgebiete Württembergs, nur von den an den betreffenden Lokalitäten beobachtbaren thatsächlichen Verhältnissen ausgegangen werden darf, sofern man nicht Gefahr laufen will, durch zu vieles Theoretisieren falsche Schlüsse zu ziehen. Endriss hat die feste Überzeugung, dass der BRANCO'schen Annahme einer Zuheilung der Spalten im schwäbischen Hauptanhydrit durch Vergipsung keine allgemeine Bedeutung zugemessen werden kann. „Ist eine grössere Spaltung im Gebiete der in Aussicht genommenen Grube vorhanden, so ist ein Eindringen des unter hohem Druck stehenden Kochendorfer Tiefenwassers in die späteren Abbauorte unausbleiblich.“ Endriss verweist diesbezüglich auf eine von ihm und Prof. Dr. LUEGER verfasste Schrift. „Bemerkungen zum Bericht des Herrn v. BRANCO über seinen am 8. Dezember 1898 abgehaltenen Vortrag, betreffend das Salzwerk Heilbronn.“ (Stuttgart, bei A. Zimmer. 1899. 8°. 11 S.) Die Klarlegung der Frage: „Ist das Salzbergwerk Kochendorf durch Wasser bedroht?“ wird von Dr. Endriss von einer genauen Untersuchung des betreffenden Gebietes abhängig gemacht, wovon sich Redner auch allein eine gewisse Sicherstellung für das künftige Bergwerk versprechen kann.

Prof. v. Branco antwortete, dass er sich eine abermalige Widerlegung der ENDRISS'schen Ansichten in seiner im Druck befindlichen Arbeit vorbehalte (s. diese Jahresh. Abt. III S. 194 ff.). Hier wolle er nur auf einen Punkt antworten: Er erkläre den Anhydrit als von Natur dicht; ENDRISS erkläre denselben für undicht, weil er Spalten bekommen habe. Branco sagt, diese Spalten seien doch etwas später hinzugekommen, erst Gewordenes, nicht aber etwas in der Natur des Anhydrits Begründetes. Die Sache sei genau dieselbe, als wenn BRANCO behaupte, ein Gummimantel schütze seinen Träger gegen Regen, also sei er wasserdicht; ENDRISS aber sage, wenn ich Löcher in den Mantel reisse, so lässt er das Wasser durch, also ist er von Natur aus nicht wasserdicht.

Zum Schluss der sehr angeregten Erörterung bemerkte Prof. Dr. Fraas noch in Bezug auf den Vortrag von Prof. Dr. MILLER, dass das von diesem gegebene Profil nicht den Anspruch auf Richtigkeit erheben könne, da für eine Profilierung des zwischen den beiden Salzschächten liegenden Gebietes jede Grundlage fehle.

(Schwäbische Kronik No. 29 vom 19. Januar 1899, S. 129.)

Sitzung am 9. Februar 1899.

Als erster Redner sprach Assistent Dr. Buchner-Stuttgart über „Ästhetische Naturbetrachtung der Vogelwelt“. Der Redner begann damit, dass unser ästhetisches Gefühl von der Anschauung der Schönheit der menschlichen Figur ausgehe und hiernach die Tierwelt beurteile. Es erklärt sich hieraus, dass uns die unproportionale Gestalt des Vogelleibes, welche einzig nur der Flugbewegung angepasst ist, zunächst als Karikatur jener menschlichen Figur erscheinen müsste, wie bei den Fledermäusen, wenn nicht das Federkleid diese Formenverzerrung in den meisten Fällen fast gänzlich verdecken würde. Dazu kommt noch, dass auch die vielfach wunderbare Farbenpracht des Gefieders erhöhend auf den ästhetischen Genuss wirkt. Weiterhin kam Dr. Buchner auf die funktionellen Verhältnisse des Vogelleibes zu sprechen, wobei er auf die so vielbewunderte Flugbewegung, auf die rasche Nahrungsaufnahme und Abgabe der Auswurfstoffe, namentlich aber auf das Liebes- und Geschlechtsleben in der Vogelwelt hinwies. Indem das erstere bei den Vögeln in wunderbar schöner Weise teils mit Flugspielen, Balzen und Entfalten der Gefiederpracht, teils mit reizendem Gesang verbunden ist, erhebt es die Vogelwelt in ästhetischer Beziehung weit über die übrigen Ordnungen der Wirbeltiere, besonders über die Säugetiere, bei welchen die geschlechtliche Verbindung meist mit widerwärtigen, unästhetischen Erscheinungen eingeleitet wird. Ferner kam der Redner noch auf die entwickelungsgeschichtlichen Erscheinungen zu sprechen, die sich in der Form des Eierlegens und Brütens und in der oft reizenden Brutpflege in weit mehr ästhetischer Weise abspielen, als bei dem Lebendiggebären des Säugetieres mit seinen meist abstossenden Begleiterscheinungen. Indem er zum Schluss noch auf den sogenannten Gesang der Singvögel, als die einzig wirklich angenehme Stimmäusserung in der Tierwelt besonders hinwies, endete der Redner seinen Vortrag mit der Aufforderung an die Anwesenden, sich an den neuesten Bestrebungen zum Schutz unserer gefiederten Sänger thunlichst zu beteiligen.

Über die letzteren machte in der sich anschliessenden Diskussion Prof. Dr. Klunzinger einige nähere Mitteilungen, indem er die Versammlung auf den kürzlich gegründeten Bund für Vogelschutz und dessen zeitgemässe Bestrebungen zum Schutze der Vögel aufmerksam machte, die sich besonders auch gegen das Tragen von Vogelbälgen als Hutschmuck richten. Der Aufforderung des Redners zum Beitritt wurde von vielen der Anwesenden Folge geleistet, auch wurde angeregt, dass der Verein sich an der geplanten Petition an den Deutschen Reichstag beteiligen möge, in der besonders für die Abschaffung des Krammetsvogelfanges und für baldigste internationale Regelung der Vogelschutzfrage eingetreten wird.

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. Fraas-Stuttgart über „Land- und Wassersaurier“. Redner erinnert an die grosse Formenmannigfaltigkeit dieser Reptiliengruppe und charakterisierte zunächst die Landbewohner, indem er einige der sonderbarsten und zugleich gewaltigsten

dieser ausgestorbenen Saurier näher schilderte; so den *Brontosaurus*, den *Stegosaurus* mit seinen mächtigen, den Rücken kammförmig zierenden Platten, und andere Repräsentanten der Schreckensaurier oder Dinosaurier. Viele Meter lang und hoch müssen diese gewaltigen, besonders aus Amerika in Riesendimensionen bekannt gewordenen Formen den Eindruck wandelnder Häuser gemacht haben. Zu den eigenartigsten Landsauriern zählen auch die Iguanodonten mit unserem Württemberger *Zanclodon,* welche mit ihren kolossalen Hinterbeinen, dem dicken Schwanz und den kleinen Vorderbeinen den Känguruhtypus unter den Sauriern darstellen. Bei den Wasserformen ist der ganze Körper dem Wasserleben angepasst, aber es lassen sich hier zweierlei Formen der Anpassung an die Bewegung im Wasser unterscheiden. Bei der einen sehen wir am Ende des spindelförmigen Körpers eine Flosse, mit der das Tier sich fortbewegt nach dem Prinzip des langgestreckten schmalen Schraubenbootes. Der klassische Vertreter dieser Gruppe ist unser altbekannter *Ichthyosaurus*, die Fischechse. Die zweite Gruppe wird repräsentiert durch die Seeschildkröten; sie erinnern an ältere Fahrzeuge, an das breite Boot, welches durch zwei Paar seitlich angebrachte, weit auslangende Ruder fortbewegt wird. Wir haben in den beiden Gruppen, wie Redner am Schluss seines durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Vortrags bemerkte, Anpassung ursprünglicher Landtiere an das Wasserleben zu sehen.

Ausserordentliche Versammlung am 15. Februar 1899.

Zu dieser Versammlung waren auch die Mitglieder des Stuttgarter ärztlichen Vereins und der württ. Sektion des deutschen Chemiker-Vereins, sowie die Damen der Vereinsmitglieder eingeladen und zahlreich erschienen.

Herr Prof. Dr. Koch von der Kgl. technischen Hochschule in Stuttgart hielt einen durch zahlreiche interessante Demonstrationen erläuterten Vortrag über „die Verflüssigung der Luft“.

In der Einleitung erörterte der Vortragende anknüpfend an die Lehre von den gesättigten und überhitzten Dämpfen den Begriff der kritischen Temperatur, d. h. derjenigen Temperatur, bis zu welcher ein Gas abgekühlt sein muss, um durch Druck verflüssigt werden zu können. Der Vortragende erläuterte dies durch Versuche mit Kohlensäure, die bei Temperaturen unter der kritischen leicht kondensiert wurde, bei solcher über der kritischen auch bei den höchsten Drucken gasförmig blieb. Im Jahre 1877 gelang es gleichzeitig Cailletet und Pictet unabhängig voneinander die vorgenannten permanenten Gase, die man bis dahin nicht hatte kondensieren können, zu verflüssigen. Sie bedienten sich dabei des Kunstgriffs, dass bei plötzlicher Entspannung (Ausdehnung) das Gas eine bedeutende innere (Molekular-) Arbeit leisten muss, deren Aequivalent, die Wärme, dem Gase dadurch entzogen wird, d. h. das Gas kühlt sich stark ab und, wenn die Entspannung gross genug ist, unter die kritische Temperatur. Ein Versuch mit Kohlen-

säure über der kritischen Temperatur zeigte ihre Verflüssigung bei plötzlicher Entspannung. Lässt man flüssige Kohlensäure, die unter einem Druck von 80 Atmosphären steht, plötzlich ausströmen, entspannt man sie also, so kühlt sie sich so stark ab, dass sie fest wird. Auch dieser Versuch wurde vorgeführt. Der Vortragende führte nun an der Hand von auf weissem Schirm projektierten Zeichnungen die Apparate von CAILLETET und PICTET vor. Mit diesen Apparaten konnte man jedoch nur vorübergehend eine Verflüssigung hervorrufen. Einen weiteren Fortschritt bezeichnen die Versuche von WROBLEWSKI und OLZEWSKI, denen es gelang, die permanenten Gase bleibend zu verflüssigen, so dass man ihre Natur und Konstanten, also specifisches Gewicht, specifische Wärme, Lichtabsorption etc. untersuchen konnte. An einer Zeichnung wurde das Verfahren dieser Forscher erläutert. Das Verfahren kann man als stufenweises bezeichnen, da nämlich diese Forscher zuerst ein Gas verflüssigten, dessen Verflüssigung mit gewöhnlichen Mitteln möglich ist; indem sie dieses dann womöglich im leeren Raum sieden liessen, erzielten sie eine tiefere Temperatur; diese benutzten sie zur Verflüssigung eines zweiten und dieses zur Verflüssigung eines dritten Gases. Diese Methode ist aber kompliziert und so kostspielig, dass von einer industriellen Verwertung keine Rede sein kann.

Im Jahre 1857 hat nun schon WILLIAM SIEMENS sich eine Maschine patentieren lassen, bei der ein anderes Prinzip in Anwendung gekommen ist. SIEMENS will ein Gas komprimieren, dann es in einem Expansionscylinder dilatieren; hierdurch wird es abgekühlt; diese Abkühlung will er dem komprimierten Gase zuführen, das dadurch also schon auf eine tiefere Temperatur gebracht wird bei der Kompression, mithin wird es sich bei der Dilation noch weiter abkühlen u. s. w., kurz es ist das umgekehrte Prinzip der SIEMENS'schen Regenerativfeuerung. Gebaut ist eine solche Maschine nicht, denn bei den tiefen Temperaturen wird das Funktionieren eines Expansionscylinders unmöglich. LINDE's Verdienst ist es nun, den Expansionscylinder, weil überflüssig, beseitigt zu haben. Nach Versuchen von W. THOMSON (Lord KELVIN) und JONES leistet die Luft bei Expansion um eine Atmosphäre (also Ausströmen unter einer Atmosphäre Überdruck), weil sie kein sogenanntes vollkommenes Gas ist, eine innere Arbeit, die eine Abkühlung von ca. $^1/_4{}^0$ C. hervorruft. Da die kritische Temperatur der Luft bei — 140^0 liegt, so würde eine Kompression von ca. 600 Atmosphären notwendig sein. LINDE umgeht diese hohen Drucke, indem er jenes Siemensprinzip der Regenerativfeuerung anwandte, indem er die Abkühlung der einzelnen Entspannungen durch seinen Gegenstromapparat sich accumulieren lässt; ferner dilatiert er nicht auf Atmosphärendruck, sondern von 220 nur auf 20 Atmosphären, dadurch erreicht er bei jeder Dilation allerdings nur eine Abkühlung von 10^0, aber die Arbeit des Kompressors ist dadurch verringert, da dieselbe von dem Quotienten der Drucke abhängig ist. An einer schematischen Zeichnung wurde die Wirksamkeit der Maschine erläutert.

Der Vortragende stellte nun eine Reihe von Versuchen an, die zunächst die tiefe Temperatur der flüssigen Luft darthun sollten. Ver-

mittelst eines elektrischen Thermometers (Thermoelement) wurde die Temperatur der bei atmosphärischem Druck frei siedenden Luft auf ca. — 190° bestimmt. Ein in flüssige Luft gelegter Kautschukschlauch wurde so spröde, dass er beim Schlag mit einem Hammer wie Glas zersprang. Alkohol erstarrt und ist in diesem Zustande nicht brennbar. Quecksilber wird hämmerbar und bleibt so lange fest, dass man es als Klöppel einer Glocke benützen kann. Giesst man einige Tropfen flüssige Luft auf Wasser, so tritt das Leidenfrost'sche Phänomen auf. Da der Siedepunkt des Stickstoffs um ca. 13° tiefer liegt als der des Sauerstoffs, so verdampft der Stickstoff schneller und die übrigbleibende flüssige Luft ist stark sauerstoffhaltig. Dieser Sauerstoffreichtum der flüssigen Luft wurde ebenfalls durch mehrere Versuche dargethan. Ein Kolben mit flüssiger Luft gefüllt lässt sich für eine Gebläselampe benützen. Entzündeter Feuerschwamm brennt in der flüssigen Luft ebenso wie glühende Kohle. Watte mit flüssiger Luft getränkt explodiert wie Schiessbaumwolle. Ein Brei von Kohle und flüssiger Luft in Watte imprägniert soll jetzt beim Simplondurchstich als Sprengmittel benützt werden. Eine dritte Gruppe von Versuchen zeigt die optisch-magnetischen und elektrischen Eigenschaften. Gezeigt wurde das magnetische Verhalten der stark sauerstoffhaltigen flüssigen Luft, indem ein auf Wasser schwimmender Tropfen flüssiger Luft durch einen starken Magnetpol auf den Boden des Wassers gezogen wurde.

(Nach Schwäb. Kronik vom 11. Februar 1899.)

Sitzung am 9. März 1899.

Den 1. Vortrag hielt Medizinalrat Dr. Scheurlen-Stuttgart über das „biologische Abwasserreinigungsverfahren". Der Redner führte etwa folgendes aus: Der Aufschwung unserer Industrie und die Vergrösserung der Städte, beides Momente, welche eine reichliche Zunahme der Abwasser bedingen, ferner das wachsende Verlangen des Publikums, die Fäkalien durch Wasserspülung aus dem Hause entfernen zu können u. a. m. lassen die Lösung der Frage der Abwasserreinigung als eine dringende erscheinen. Von den vier Arten der bisherigen Reinigungsmethoden, der mechanischen und der chemischen Klärung, der Filtration und der Rieselung, hat sich in der Hauptsache nur letztere in der Praxis bewährt. Rieselfelder können jedoch nicht überall, z. B. kaum irgendwo in Württemberg, ohne allzu grosse Kosten angelegt werden. Diese Lücke auszufüllen, erscheinen vielleicht einige Verbesserungen der chemischen Klärmethoden, viel wahrscheinlicher aber das „biologische" Reinigungsverfahren geeignet. Dasselbe ist hervorgegangen aus einer Verbesserung der Filtration, welche in England in den 70er Jahren geübt wurde, nämlich der intermittierenden Filtration nach dem Verfahren Alexander Müller's in Königsberg (1874), die Abwasser durch intensive Fäulnis und nachherige einfache Filtration zu reinigen. Besonders bekannt und ausgebildet wurde dieses Verfahren durch den Chemiker Dibdin in London und den Techniker Schweder

in Grosslichterfelde. Letzterer errichtete 1897/98 in Lichterfelde eine Versuchskläranlage, deren Betrieb und Resultate von verschiedenen staatlichen Kommissionen etwa ein Jahr lang kontrolliert wurden. Schweder ging von dem Gedanken aus, dass die Substanzen des Abwassers erst zu einfachen Verbindungen, hauptsächlich zu Ammoniak, verfaulen, bei Luftabschluss reduziert werden müssten, um nacher unter Luftzutritt zu Salpetersäure etc. oxydiert zu werden. Demnach liess er die Abwasser erst 3 Tage lang in einem „Faulbrunnen“ verweilen, dann durch einen „Lüftungsraum“ in die „Oxydationsräume“, grosse mit Sand, Coaks und Kalksteinen gefüllte Becken, fliessen. Hier blieben sie 8—24 Stunden, wo sie seiner Ansicht nach durch Bakterienwirkung so gereinigt wurden, dass nahezu klares, jedenfalls nicht mehr fäulnishaltiges und von suspendierten Teilen freies Wasser abfloss. An der Thatsache dieser Reinigung ist nicht zu zweifeln, nur ist eine solche Anlage infolge der langen Aufstauung des Wassers zu teuer. Nun hat Schweder selbst schon den „Lüftungsraum“ als unnötig, die preussische Kommission den „Faulraum“ als entbehrlich bezeichnet, da durch die Fäulnis in letzterem eine besonders wirksame Zersetzung nicht nachzuweisen war. Doch entspricht der ganze Gedankengang Schweder's nicht den bakteriologischen Erfahrungen. Untersuchungen, welche von dem Vortragenden im hygienischen Laboratorium des Kgl. Medizinalkollegiums an einer kleinen Versuchskläranlage angestellt wurden, haben weiterhin ergeben, dass die Abwasserreinigung in den „Oxydationsräumen“ zunächst nicht durch Bakterien bedingt wird, sondern dass durch den bekannten physikalischen Prozess der Absorption die gelösten organischen Substanzen in denselben zurückgehalten werden. Diese absorbierten Substanzen müssen in der Zeit der Ruhe, wenn das Wasser aus den Oxydationsräumen abgelaufen ist und die Luft freien Zutritt hat, nun erst durch Bakterienwirkung verfaulen. Hierdurch wird die Absorptionsfähigkeit des Sandes oder des Coaks wieder regeneriert, so dass eine neue Füllung der „Filter“ möglich ist. Da die Absorption innerhalb 2 Stunden grösstenteils beendet ist und sich ein Filter erst nach einer 4—6maligen Füllung tot arbeitet, d. h. seine Absorptionskraft verliert und dann durch 1—2tägige Ruhe regeneriert werden kann, kann auch der Betrieb einer solchen Abwasserreinigungsanlage mit Absorption und Regeneration rascher als bei den Schweder'schen Anlagen und daher auch in wesentlich kleineren Räumen geschehen. Redner führte seine Versuchsanlage und einen Absorptionsversuch mit Farbstoff vor.

In der Erörterung, an welcher sich Prof. Klunzinger, Prof. Fraas u. a. mit Anfragen beteiligten, führte der Vortragende noch an, dass der Betrieb ein einfacher und billiger sei. Dass aller Schlamm von den Bakterien aufgezehrt werde, wie versprochen worden sei, davon könne keine Rede sein. Er würde, wenn es sich darum handle, dieses Verfahren in einer Stadt einzuführen, raten, zunächst einen Raum für Sedimentierung mit ziemlich raschem Abfluss der Abwasser zu erbauen und hieran 2 oder 3 Filter zu schliessen, denen später je nach den Resultaten noch weitere angeschlossen werden könnten. Das Verfahren zeichne sich besonders noch dadurch aus, dass es leicht erweitert und

den wachsenden Bedürfnissen angepasst werden könne, ohne besonders viel Raum in Anspruch zu nehmen.

Als 2. Redner berichtete Prof. Dr. C. Cranz-Stuttgart in Kürze über die Resultate 68tägiger vergleichender Beobachtungen der relativen Feuchtigkeit von Schulzimmerluft bei Heissluftheizung und der Wirkung künstlicher Befeuchtung insbesondere durch den neuen selbstthätigen Befeuchter von Brüssing. Es wurde die Luftfeuchte mit und ohne Apparat unter sonst ganz gleichen Umständen gemessen; die Beobachtungszahlen werden, um eine Vergleichung zu ermöglichen, auf dieselbe Temperatur reduziert und die Mittelweite der Feuchtigkeit als Funktion der Tageszeit durch Kurven dargestellt. Die Luftfeuchte sinkt bis 12 Uhr beträchtlich, steigt sodann zwischen 12 und 2 Uhr etwas, um sodann bis 5 Uhr abermals zu fallen. Von dem Einfluss des Ausatmens der Schüler auf Erhöhung der Feuchtigkeit ist bei dieser Heissluftheizung nichts zu bemerken. Die künstliche Befeuchtung durch Brüssing's Apparat bewirkt, dass die Luftfeuchte morgens rasch steigt und sodann den Tag über sich auf konstanter Höhe hält. Des Weiteren war von der mangelhaften Wirkung der bei der Heissluftheizung verwendeten, eingemauerten Wasserbecken die Rede, deren Dampf besonders den oberen Stockwerken zu gute kommt und deren Oberfläche sich mit einer Kalkschicht bedeckt.

Zum Schluss machte noch Dr. Kaufmann eine kurze Mitteilung über eine von ihm angestellte Beobachtung; bekanntlich leuchten die sogen. Crook'schen stark evakuierten Röhren schon, wenn sie nur in die Nähe der Teslaströme gebracht werden. Dr. Kaufmann fand, dass Dämpfe von Stoffen aus der Benzolreihe die gleiche Eigenschaft besitzen, auch ohne verdünnt zu sein. Der Redner versprach nähere und ausführlichere Mitteilungen über diese wichtige Entdeckung auf einem heute im Vordergrund des Interesses stehenden Gebiet.

(Schwäb. Kronik No. 180 vom 20. April 1899, S. 895.)

Sitzung am 13. April 1899.

Herr Privatdocent Stabsarzt Dr. Dieudonné-Würzburg sprach über „die Pest in Bombay" auf Grund der Beobachtungen, welche er als Mitglied der 1897 vom Deutschen Reiche unter Führung von Geheimrat Prof. Dr. R. Koch nach Indien entsandten Pestexpedition gemacht hatte. Der Vortragende schilderte zunächst die Lebensgewohnheiten der Eingeborenen, besonders das Kastenwesen und die Leichenbestattung. Als die Kommission in Bombay ankam, hatte die Epidemie eben ihren höchsten Gipfelpunkt erreicht. Die Seuche war jedenfalls von den Thälern des Himalaya, wo sie endemisch ist, durch Pilger in den heiligen Ort Nasih und von da nach Bombay verschleppt worden und hatte sich hier in der für die Pest charakteristischen Weise langsam von kleinen Herden aus über die Stadt verbreitet. Als Erreger der Pest sind die von Kitasato und Yersin im Jahre 1894 entdeckten Pestbacillen anzusehen; dieselben sind gegen äussere Einflüsse, wie

Austrocknen, Belichtung, äusserst empfindlich und werden auch durch unsere gebräuchlichen Desinfektionsmittel rasch abgetötet. Die Krankheitserscheinungen der Pest bestehen in hohem Fieber und später in ganz eigentümlichen Fluchtdelirien; dann erscheinen die charakteristischen Pestbeulen (Bubonen), bestehend in einer schmerzhaften, rasch zunehmenden, oft faustgrossen Anschwellung der Lymphdrüsen, insbesondere der Leistendrüsen, seltener der Achsel- und Halsdrüsen. Der Bubo kann entweder in Verteilung oder, was häufiger geschieht, in Vereiterung übergehen und von diesen Fällen kommen manche zur Genesung. In dem Buboneneiter finden sich meist gar keine oder degenerierte und nicht mehr lebensfähige Pestbacillen. In den meisten Fällen brechen die Pestbacillen durch die als Filter wirkenden Drüsen hindurch und gelangen in das Blut, und nun entwickelt sich das schwere Krankheitsbild der Pestsepsis, der Blutvergiftung, welche in wenigen Stunden zum sicheren Tode führt. Macht man mit einer Stecknadel einen Einstich in eine Fingerkuppe, so finden sich in dem Blutstropfen massenhaft Pestbacillen. Eine andere klinische Form der Pest ist die Pestlungenentzündung, welche zum erstenmale bei der Bombayer Epidemie genauer beobachtet wurde. Die Symptome sind dieselben wie bei unserer gewöhnlichen Lungenentzündung. Im Auswurfe finden sich enorme Mengen von Pestbacillen und ein solcher Kranker bildet eine grosse Ansteckungsgefahr für seine Umgebung. Für die Übertragung der Pest ist daher diese Form bei weitem gefährlicher als die Drüsenpest, was sich in deutlicher Weise in Bombay und auch bei den Wiener Fällen im vergangenen Jahre gezeigt hat. Der Vortragende hält auf Grund von Litteraturstudien die unter dem Namen „Schwarzer Tod“ herrschende Seuche des Mittelalters im wesentlichen für nichts anderes als Pestlungenentzündung. Die Eintrittspforten der Pestbacillen in den Körper sind offenbar kleine Hautverletzungen, unbedeutende Kratzwunden oder aber die Atmungswege. Einen guten Boden für die Seuche bilden die dunklen, oft völlig finsteren, schlecht gelüfteten und überfüllten Wohnungen der Eingeborenen; die in gesunden, luftigen und hellen Wohnungen lebenden Europäer und Parsis blieben von der Seuche fast völlig verschont. Die Eingeborenen, welche ihre Häuser verliessen und sich in improvisierten Hütten oder, wie es in Bombay Sitte war, in den luftigen Spitalbaracken niederliessen, entgingen stets der Krankheit. Die Pest ist demnach in der Hauptsache als eine Seuche des Schmutzes und des Elends zu betrachten. Einen sehr wichtigen Faktor für die Weiterverbreitung der Pest bilden die Ratten; auch in Bombay ging der Epidemie ein massenhaftes Sterben der Ratten voraus: bei den in der Freiheit der Pest erlegenen Tieren finden sich ganz wie beim Menschen Bubonen mit massenhaft Pestbacillen. Der Mensch verbreitet die Seuche über weitere Strecken, die Ratte von Ort zu Ort. Als Zwischenträger zwischen Ratte und Mensch wirken in erster Linie Insekten, namentlich Flöhe, welche an den lebenden oder toten Pestratten sich nähren und auf den Menschen übergehen; es gelang, am Körper von Flöhen lebende Pestbacillen nachzuweisen. Eingehend schilderte Redner die Bekämpfung der Seuche. Das Wichtigste hierbei ist

die rasche und richtige Diagnose der ersten Fälle, die schleunige Isolierung der Erkrankten in Spitälern und die fortlaufende Beobachtung der Verdächtigen, verbunden mit rationellen Desinfektionsvorrichtungen. In Bombay wurde diesen Massregeln von seiten der Eingeborenen aus religiösen und anderen Vorurteilen grosser Widerstand entgegengesetzt. Erst in zweiter Linie kommt die Schutzimpfung in Betracht. Wie Versuche an Tieren und Massenimpfungen bei den Hindus zeigten, giebt die sogen. aktive Immunisierung, bestehend in der Einspritzung abgetöteter Pestbacillen, eine langedauernde wirksame Immunität, und es würde sich diese Methode besonders zum Schutze gefährdeter Personen (Ärzte, Krankenwärter, Desinfektionspersonal) eignen. Weniger wirksam ist die passive Immunisierung mit Serum pestimmunizierter Tiere. Als Heilmittel bei ausgebrochener Krankheit hat das Pestserum nach den Erfahrungen des Vortragenden ebenfalls geringen Einfluss auf den Verlauf. Immerhin hat sich aber bei Tierversuchen eine unverkennbar günstige Einwirkung auf die Pestinfektion ergeben, und es ist daher nicht ausgeschlossen, dass bei einer stärkeren Konzentration des Serums der Erfolg des Mittels ein besserer wird. — Der Vortrag wurde durch eine grosse Reihe von Photogrammen unterstützt und veranschaulicht. In der Diskussion wurde noch eine Reihe von Anfragen an den Redner gerichtet und besonders von Prof. Gmelin und Medizinalrat Scheurlen die Frage der Verwandtschaft der Pestbacillen mit den Bacillen der hämorrhagischen Septikämie erörtert. [Vgl. S. LXXVII Haag, Die Pest.]
(Schwäb. Kronik No. 180 vom 20. April 1899, S. 896.)

---

3. Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Ulm am 12. April 1898.

Die Frühjahrsversammlung vereinigte wieder eine ansehnliche Zahl von Mitgliedern, die vorzugsweise dem nördlichen Teil des Vereinsgebietes angehörten. Der neue Vorsitzende, Direktor Dr. Kreuser-Schussenried, begrüsste die Versammlung, besonders den Ulmer Verein für Mathematik und Naturwissenschaften, der sich zahlreich eingefunden hatte. Der Schriftführer, Prof. Dr. Pilgrim, erstattete sodann den Kassenbericht, worauf dem seitherigen Vorsitzenden Freih. Dr. v. Koenig-Warthausen, der auch das Amt eines Schriftführers und Kassiers übernommen hatte, für seine opferwillige und gewissenhafte Amtsführung unter lebhafter Dankesbezeugung Entlastung erteilt wurde.

Hierauf sprach Prof. Dr. Kirchner-Hohenheim über die Bodenseeflora, besonders über das Phytoplankton im Anschluss an seine Veröffentlichungen in den Heften des Vereins für Geschichte des Bodensees. Er unterschied die eigentliche Schwebeflora, die vom Wasser passiv dahingetragen wird, stets untergetaucht bleibt und dem Luftleben nicht angepasst ist, ferner die Schwimmflora, die mit dem Boden in keiner Verbindung seht, deren obere Teile aber an die Luft angrenzen,

das Pleuston, endlich die Grundflora, das Benthos. Das Phytoplankton ist die Urnahrung der niederen Tiere, die wiederum den Fischen zur Nahrung dienen. Durch die Menge des Planktons ist daher der Fischreichtum eines Sees bedingt. Es hat sich herausgestellt, dass sich der Bodensee durch Planktonarmut auszeichnet; der Genfer See und besonders der Züricher sind daran viel reicher. Ausser Diatomeen und Fragilarien, die sich fast in allen Seen vorfinden, kommen im Bodensee einige charakteristische Formen, z. B. *Cyclotella*, vor, die nur noch in wenigen Alpenseen gefunden wird. Die blaugrünen Algen, sogen. Wasserblüte, fehlen dem Bodensee. Der Redner besprach sodann die Ursache des Schwebens der erwähnten Pflanzen, die bis 56 m Tiefe das Wasser durchsetzen. Einige haben eine aktive Bewegung mittels Geisseln, andere eine verhältnismässig grosse Oberfläche, wodurch sie am Sinken verhindert werden, wieder andere scheiden eine specifisch leichte Gallerte oder ein Öl aus. Die Untersuchungen über das Bodenseeplankton sind noch lange nicht abgeschlossen; genaue quantitative Bestimmungen fehlen vollständig, auch ist der Einfluss der Jahreszeiten noch nicht festgestellt. Noch viel weniger als der Bodensee sind die übrigen oberschwäbischen Seen untersucht. Mit einer Aufforderung an die oberschwäbischen Naturforscher, sich Planktonstudien zu widmen, sowie mit der Bitte um Zusendung von Schöpfproben, die sich durch Zusatz von 1—2 % Formalinlösung leicht konservieren lassen, schloss der Redner seinen gehaltreichen Vortrag.

Als zweiter Redner sprach Pfr. Dr. Engel über merkwürdige Erosionserscheinungen, die er im Fichtelgebirge beobachtet hatte. Lichtbilder brachten dieselben zur Anschauung. (Ein kurzer Bericht über diesen Vortrag liegt nicht vor.)

Dr. Leube lenkte sodann die Aufmerksamkeit auf einige seltene Werke zoologischen Inhalts aus der Ulmer Stadtbibliothek, die zur Besichtigung aufgelegt waren.

Den dritten Vortrag hielt Apotheker Dr. Finckh über die Entstehung von Mineralien aus natürlichen Schmelzflüssen. Als Typen führte er Granit, Porphyr und Pechstein an. Der erste bildet sich meist bei langsamer Abkühlung und hohem Druck, der letzte bei rascher Abkühlung, Porphyr bei mittleren Verhältnissen. An demselben Vulkan können alle drei Gesteinsarten auftreten. In der Tiefe finden sich granitisch-körnige, in den Gängen porphyrartige und an der Oberfläche dichte bis glasige Gesteine. Die chemische Zusammensetzung des Magmas ist von Einfluss auf die Ausbildung der Gesteinsarten. Saure Magmen neigen bei rascher Erstarrung mehr zur Bildung von glasigen Gesteinen, während die kieselsäurearmen Magmen, insbesondere diejenigen der Gabbrofamilie, nur selten oder gar keine glasigen Erstarrungsprodukte aufweisen. Im allgemeinen gilt die Regel, dass kieselsäureärmere Mineralien (Olivin, Augite, Glimmer) sich als erste Krystallisationsprodukte ausscheiden. Im Magma entstehen oft sogen. Schlieren, d. h. Absonderungen von verschiedener chemischer Zusammensetzung. Nach Rosenbusch sind alle Arten von Schmelzflüssen als Absonderungen aus einem Urmagma anzusehen. Schmelzflüsse sind

wässerigen Lösungen zu vergleichen. Wie aus diesen je nach Sättigungsgrad, Abkühlungs- und Verdunstungsgeschwindigkeit mehr oder weniger gut ausgebildete Krystalle entstehen, so verhält es sich auch bei Schmelzflüssen. Für das Studium der Entwickelung einzelner Krystalle sind porphyrisch entwickelte Gesteine besonders geeignet. Mit dem Druck ändert sich oft das Lösungsvermögen des Magmas, so dass oft nach Aufhebung des Druckes ursprünglich ausgeschiedene Mineralien teilweise gelöst werden. Aus der Mikrostruktur eines Gesteins kann man oft die physikalischen Verhältnisse seiner Bildung erkennen. — Zur Erläuterung des Vortrages wurden zahlreiche Gesteinsproben vorgelegt und Dünnschliffe mittels eines Mikroskops zur Anschauung gebracht.

Nachdem noch Freih. v. Wurzach seltene Exemplare aus seiner reichhaltigen botanischen Sammlung vorgezeigt hatte, schloss der Vorsitzende mit Worten des Dankes an alle, die durch Vorträge und Demonstrationen anregende Belehrung dargeboten hatten, die nur zu rasch abgelaufene Versammlung.

Ausflug ins Algäu am 23. Juli 1898.

„Auf ins Algäu,“ so lautete die Einladung zur Teilnahme am Ausflug des Vereins, der am 23. Juli stattfand. Das von Regierungsbaumeister Dittus ausgearbeitete Programm gelangte vollständig zur Durchführung. Zuerst wurde die im Bahnhofgasthause zu Kisslegg aufgestellte Naturaliensammlung besichtigt. Herr Dittus erklärte seine erratischen Geschiebe, die aus verschiedenen geologischen Formationen stammten, im Glacialschutt aber bunt durcheinander geworfen waren. Unter Resten des Urgebirges fiel ein Stück mit schönen Andalusitkrystallen auf; an den Serpentinen konnten die verschiedenen Verwitterungsstufen wahrgenommen werden. Die nach Aussehen und Zusammensetzung sehr wechselnden Verrucano sind Trümmergesteine mit kieseligem Bindemittel, die sich bei der ersten Erhebung der Alpen bildeten. Da die Gletschergeschiebe bei ihrem Transport oft grosse Veränderungen erlitten haben, so findet man selten schöne Petrefakten darin. Herr Dittus konnte aber einen aus dem Auerkalk stammenden *Ammonites Murchisonae* von beträchtlicher Grösse vorlegen, auch ein interessantes Spongit aus dem alpinen Jura hatte sich erratisch eingefunden. Unter den Flyschstücken mit Fucoiden war ein seltenes mit Gängen der *Helminthoidea labyrinthica*, ferner fiel ein Stück Meeresmolasse mit zahlreichen Cardien auf. Bauinspektor Hiller-Leutkirch hatte grosse Nummulitenstücke sowie Korallen, die aus dem Illergletscher stammten, ausgestellt. Den Abschluss bildeten die Geschiebe von tertiärer und diluvialer Nagelfluh. Beim Ausgraben einer Kanales für das Elektricitätswerk Au im Argenthal stiess man auf die obere Süsswassermolasse, welche hier dieselben Versteinerungen enthielt wie bei Heggbach; in dazwischen liegendem Gebiete haben diese Schichten eine tiefere Lage, was auf einen ausgedehnten Süsswassersee hinweist. Aus dem Kochermoos bei Kisslegg stammte ein Glaciallehm mit *Valvata contorta* etc. (diese Jahresh. 1885,

S. 306). Von lebenden Pflanzen waren ausgestellt: eine „Krebsschere" (*Stratiotes*), eine *Swertia* und eine Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), die in Württemberg nur bei Engeratshofen, 2 Stunden von Kisslegg, vorkommt. Eine sehr vollständige Sammlung getrockneter Pflanzen enthielt das Herbarium des Apothekers Max Pfanner († 1891). Auch Stammquerschnitte von *Pinus austriaca* und Moosforche, die hier nicht selten sind, waren zu sehen. Dr. med. Wilhelm hatte eine Sammlung von Schmetterlingen aus der Kisslegger Gegend ausgestellt, die zum Teil seltene Arten enthielt: *Colias Palaeno, Limenitis camilla, Satyrus proserpina, Sesia asiliformis, Sphinx livornica*; Hagenbuchenspinner (*Endromis versicolor*), Buchenspinner (*Stauropus fagi*). — Von Reptilien waren eine helle und eine dunkle Kreuzotter zu sehen. — Viele ausgestopfte Vögel, die in der Umgegend geschossen worden waren, hatte Oberförster Wendelstein beigebracht: Auerhahn, Birkhahn, Kormoran, Säger, Haubentaucher, Möwen, Kiebitz, grosse Rohrdommel, Kranich, Kolkrabe, Pirol, Eisvogel, Blaukehlchen u. s. w.

Nach Erklärung der Sammlungen durch die Aussteller und nach erfolgter Stärkung zur Weiterreise, wurde der Zug nach Ratzenried bestiegen. Die Fahrt ging durch das sogenannte Millionenloch, wo zur Überwindung von Rutschungen und Verschiebungen des nassen, beweglichen Bodens 1 000 000 Mk. verwendet worden sind. In Ratzenried hatten sich noch Teilnehmer von Wangen und Isny mit ihren Damen eingefunden, letztere benützten die bereitstehenden Wagen zur Fahrt nach Ratzenried, während die Herren nach der Vallerey aufbrachen. Es ist dies ein von den Kelten einst befestigter Moränendoppelhügel; ein schönes Bronzebeil, das man dort aufgefunden hatte, war in Kisslegg ausgestellt; andere Funde sollen sich in der Stuttgarter Altertümersammlung befinden. Von der Vallerey an übernahm Graf Beroldingen-Ratzenried die Führung des Vereins durch sein Gebiet; der Hügel Kögelegg, von wo aus man die ganze Moränenlandschaft bis zum Bodensee gut überblicken kann, wurde bestiegen. Leider war das Hochgebirge zu einem grossen Teil verhüllt; das von Prof. Steudel gemalte Panorama, das Graf Beroldingen mitgebracht hatte, konnte daher seine Bestimmung nur teilweise erfüllen. Das schönste Landschaftsbild bot aber die an einem prächtigen, ca. 20 ha grossen Weiher gelegene Ruine Ratzenried. Noch steht in halber Höhe der Bergfried und einige kleinere Umwallungstürme, von dem Wohngebäude sind aber nur noch die Fundamente übrig, üppiger Waldwuchs bedeckt den ehemaligen Burghof; an verschiedenen Stellen hatte man prächtige Ausblicke. Die Burg ist von den Ravensburger Herren von Hundbiss erbaut worden; im dreissigjährigen Krieg wurde sie von den Schweden zerstört. Auf einer in grossem Massstabe ausgeführten Karte von 1617, die in Wangen aufbewahrt wird, findet sich eine Abbildung der Burg in ihrem ursprünglichen Zustande, Graf Beroldingen hat eine Photographie davon dem Naturkundeverein gewidmet. Im Gasthaus Ratzenried hatte Graf Beroldingen interessante Stücke aus der reichhaltigen, geologischen Sammlung seines Herrn Vaters ausgestellt. Bei dem Frühstück, das durch einen Regenguss verlängert wurde, sprach

der Vorsitzende, Direktor Dr. Kreuser, dem Herrn Grafen den Dank des Vereins für die liebenswürdige Führung durch sein Gebiet aus. Nach Verabschiedung von ihrem Führer begaben sich die Naturkundler nach Neumühle und von da aus auf einem schönen Waldweg im Argenthal nach dem Elektrizitätswerk, wo ein grosser Mühlkanal auf einer Brücke die Argen kreuzt. An den Hängen des Argenthals verursacht der Fluss häufig Einstürze, so dass der geologische Aufbau leicht erforscht werden kann. Die oberen Schichten des Tertiärs bilden meist stark verfestigte Bänke, über denen das Glacialgewölbe lagert. In den Grenzschichten können manchmal Verstauchungen und Verschiebungen, die der Gletscher bei seinem Vorrücken verursacht hat, nachgewiesen werden. Unter dem tertiären Mergel stehen harte Sandsteinbänke an, in welche die Argen ihr Bett eingegraben hat. Nach Besichtigung des Elektricitätswerks und der Holzschleiferei Neumühle wurde der Weg nach Dürren eingeschlagen, wo im Farny'schen Anwesen der schön geschmückte Speisesaal auf die Gäste wartete. Zum Teil seltene erratische Gesteine und Pflanzen aus der Nachbarschaft, besonders weisse und gelbe Seerosen, waren geschmackvoll gruppiert, auch Wurzeln der Moosforche, welche Hirschgeweihen täuschend ähnlich sahen, dienten zur Ausschmückung. Ganze Reihen von landwirtschaftlichen Ehrendiplomen, die Herr Farny durch seinen selten schönen Viehstand erworben hatte, bedeckten die Wände. Auch die Naturfreunde benützten die Gelegenheit, das prächtige Vieh zu bewundern. Bei dem Essen ergriff Direktor Dr. Kreuser das Wort, um dem Leiter des Ausflugs, Herrn Dittus, der alles so trefflich angeordnet hatte, den Dank auszusprechen, auch dem, wegen seiner Versetzung nach Cannstatt von dem Schriftführeramt zurücktretenden Professor Pilgrim dankte er für seine Amtsverrichtungen, sein Hoch aber galt den Damen, die sich bei dem Ausflug den Naturkundlern, deren Wege nicht immer die ebensten sind, so mutig angeschlossen und zur Verschönerung des Tages beigetragen hatten. Der Versammlung wurde noch bekannt gemacht, dass Regierungs- und fürstlicher Baumeister Dittus zum Nachfolger von Prof. Pilgrim berufen worden sei. Die schönen Stunden in Dürren gingen rasch vorüber und mit schnellen Schritten musste der Weg zur Station Ratzenried angetreten werden. In Kisslegg wurde noch während eines halbstündigen Aufenthaltes der 5 cbm grosse und 500 Ctr. schwere erratische Block im fürstlichen Park, der einst von 12 Pferden und 50 Personen auf dem Schnee herbeigeschleppt worden war, besichtigt. Dann fuhren die Naturfreunde mit dem Bewusstsein, einen schönen und lehrreichen Tag erlebt zu haben, nach verschiedenen Richtungen auseinander.

(Oberschwäb. Anzeiger No. 199, Ravensburg, 30. Juli 1898, S. 340.)

Versammlung zu Aulendorf am 11. Dezember 1898.

Oberamtsarzt Dr. Haag-Wangen sprach zunächst über „Die Pest". Pestartige Krankheiten erwähnt schon die Bibel bei Moses, ferner Homer, Hippokrates, Livius. Thukydides berichtet von der „attischen Seuche",

die von Syrien eingeschleppt war und den Tod von über 10 000 Personen zur Folge hatte. Von Asien her kam auch die Pestseuche unter Kaiser Antonin und später wieder zur Zeit der Völkerwanderung, wie sie Cyprian beschreibt. Unter Kaiser Justinian wurden täglich 5000 bis 10000 Leute hinweggerafft, wodurch der Verfall des byzantinischen Reiches beschleunigt wurde. Vom 7.—13. Jahrhundert können wegen spärlichen Nachrichten die Krankheitsepidemien nicht sicher als Pest angegeben werden. Erst vom 14. Jahrhundert an hält die Pest wieder als „schwarzer Tod" ihren Einzug über die ganze Erde, wobei sie sich von Katai in China aus auf dem damals benutzten Handelswege verbreitete. Die damit verbundenen Zustände schildern für Italien in klassischer Weise PETRARCA, BOCCACCIO, für Belgien der Arzt COVINO. In Florenz starben in kurzer Zeit 86 000 Einwohner. Auch in Württemberg, so in Esslingen, Hall, Heilbronn, Isny, herrschte der schwarze Tod in entsetzlicher Weise. Man hat berechnet, dass ihm in Europa 25 Millionen, im Orient 24 Millionen zum Opfer fielen. Im 15. und 16. Jahrhundert tritt die Seuche zurück, im 17. und 18. Jahrhundert sind die mitteleuropäischen Länder allmählich gereinigt. Im Anfang des 18. Jahrhundert folgte der letzte Vorstoss der Pest von der Türkei aus nach Ungarn, 1731 nach Marseille. Später hielt sie sich in den Balkanländern auf. Die letzte grosse Epidemie war 1841 in Konstantinopel. In neuester Zeit hat sie sich 1893 im östlichen China und 1897 in Ostindien wieder eingestellt. Als Pestherde lassen sich entsprechend von drei Handelswegen angeben: Yünnan im Gebirgsland von China, Asir im Gebirgsland von Arabien und Kumaon im Himalayagebirge. Derzeit werden 3 Pestformen nach Art und Weise des Auftretens und Verlauf der Krankheit angenommen: Drüsenpest, Pestlungenentzündung und Pestseptikämie. Letztere Form ist die gefährlichste. Während beim schwarzen Tod keine Aussicht auf Genesung vorhanden war, sterben in Indien 50—60, in China 80—90 % der Pestkranken. Als Heilmittel wendet YERSIN (Paris) das Heilserum und Dr. HAFFKINE Schutzimpfungen Gesunder an. Geheimrat Dr. KOCH jedoch sagt: Keine Behandlungsart ist lebensrettend. Als Ursachen der Pest liest man in der Bibel den Zorn Jehovas, bei den Griechen und Römern den Groll und die Rache der Götter. Zu Anfang des Christentums wurden die Christen verfolgt, weil sie die Pest durch Brunnenvergiftung hervorgerufen haben sollten. Zur Zeit des schwarzen Todes mussten die Juden die Ursache sein und Verfolgungen erleiden, sogar in unserem engeren Vaterlande, in Esslingen, Hall, Heilbronn. Zu jener Zeit wurden auch besonders Gestirnskonstellationen, Erdbeben, Feuer, Erdspalten etc. als Vorboten der Pest angesehen. Mit dem Aufschwung des wissenschaftlichen Studiums kamen genauere Beobachtungen, die zum Aufstellen von Kontagium oder Miasma als Pestursachen führten. Die ersten Vertreter der beiden Richtungen, die im allgemeinen heute noch gelten, waren VESAL und HARVEY. Die Miasmen-Hypothese, deren Hauptvertreter PETTENKOFER in München ist, hat in neuester Zeit besonders dadurch einen Stoss erlitten, seitdem man weiss, dass die Pest in Asir, Arabien, bei steinigem Hochplateau ohne Sumpf- und

Grundfeuchtigkeit endemisch ist, während der Abhang jener Gegend mit sumpfigen Gründen von der Pest verschont bleibt. Im Gegensatz weiss man, dass bei Mangel oder Vernachlässigung der hygienischen Einrichtungen, bei schlechter Ernährung, Bekleidung etc. der armen Klassen z. B. in Indien, die Pest rasche Verbreitung findet. Durch die 1896 und 1897 unabhängig von einander erfolgte Entdeckung des Pestbacillus von Dr. Kitisato und Dr. Yersin hat die ärztliche Wissenschaft einen gewaltigen Fortschritt gemacht. Als Bekämpfungsmassregeln werden Desinfizierung und hygienische Meliorationen der Pestgebiete, strenge Überwachung des Verkehrs zu Wasser und zu Land mit Quarantäne, Kontrolle der Eingangspforten in Asien, in Aden und Suez angewendet, denen zwar oft gewisse religiöse Gebräuche der Muhammedaner hindernd entgegenstehen (wie Pilgerfahrten nach Mekka und Krabela). [Vgl. S. LXXI, Dieudonné, Die Pest in Bombay.]

Hierauf zeigte Fabrikant Krauss-Ravensburg vor Beginn seines Vortrages verschiedene Fundstücke mit Pflanzenabdrücken aus der Höttinger Breccie bei Innsbruck vor. Dann führte er, übergehend zum eigentlichen Vortrag: „Die Theorien über die Ursachen der Eiszeiten", im Anschluss an sein demnächst bei O. Maier-Ravensburg erscheinendes Buch über die „Eiszeit" u. a. folgendes aus: Eiszeiten im Quartär werden neuerdings von Prof. Dr. Penck vier, von Geikie sogar sechs nachzuweisen versucht. Spuren von solchen will man aber nicht nur im Quartär, sondern auch in fast allen älteren Formationen gefunden haben in Form von zum Teil geritzten Geröllen und Einlagerungen im Silur in Schottland, Russland, Australien, im Carbon in Queensland, Tasmanien, Spitzbergen, Frankreich etc., in der Kreide in der Schweiz, im Eocän in Frankreich und endlich im Flysch. Von den Theorien über die Ursachen der Eiszeiten ist die älteste von Escher v. d. Linth nach Entdeckung der letzteren durch Venetz-Charpentier 1852 aufgestellt und von Desor 1865 weiter begründet worden durch die Austrocknung der Wüste Sahara, die nach den dort gefundenen Muschelresten zur Tertiärzeit Seebecken gewesen sei. Der darüberstreichende feuchte Föhnwind habe durch Niederschläge in den damals höheren Alpen Schnee und Eis bis ins Vorland gebildet. Nach Hebung des Meeresbodens in der Sahara und nach deren Austrocknung ist der Föhn heiss geworden, so dass er schnee- und eisfressend wirkte. Diese Theorie wurde aber von Dove, später Helmholtz aus verschiedenen Gründen bekämpft, u. a. weil sie die Gletscherbildung nur für ein bestimmtes Gebiet erklärt. Sie ist heute gefallen. Die grössere Ausdehnung der Gletscher und die klimatischen Veränderungen der Eiszeit hat man auch durch die frühere grössere Höhe der Gebirge, durch eine durchgreifende Veränderung in der Verteilung von Wasser und Land und durch eine Veränderung der Richtung des Golfstroms zu erklären versucht. Bei einer Ablenkung des letzteren würde die mittlere Temperatur von Europa um 6^0 fallen. Es ist als wahrscheinlich anzusehen, dass die Landenge von Panama früher durchbrochen war und der Golfstrom durchströmte, womit das Vorkommen von Mammut, Urochs etc. an der Nordküste von Sibirien zu erklären ist. Ober-

studienrat O. Fraas hat diese Theorie noch weiter ausgebildet. Prof. Dr. Koken, Tübingen, spricht sich auch ähnlich und speciell so aus, „dass die Veränderungen in der Umgrenzung von Meer und Festland, eventuell mässige Hebungen und Senkungen ausreichen, das Hereinbrechen wie das Wiederverschwinden der Eiszeit zu erklären, wobei nicht zu vergessen ist, dass die Aufwölbung der grössten Gebirgsketten in diese Zeit fällt“. Zum Beweise hierfür wird auf die Menschenwohnungen in den Höhlen aus der Glacialzeit in Frankreich hingewiesen. Dr. Probst-Essendorf schliesst sich den Ausführungen von Sartorius an, dass die niedrige Temperatur jener Periode nicht von universellem, sondern von lokalem Charakter war. Eine auf das Vorhandensein von Wasserdampf und das Zurückweichen der Eisdecke an den Polen des Meeres sich stützende Theorie stellte de Marchi auf. Die hieraus sich ergebenden Folgerungen für die Eiszeit auf unserer Erde müssen vorsichtig aufgenommen werden, da der Planet Mars die $1^1/_2$fache Entfernung der Erde von der Sonne hat und eine wesentlich andere, wasserstofffreie Atmosphäre besitzt. Der Sonnenphysiker A. Schmidt rechnet 30 000 Jahre seit der letzten Eiszeit und sucht den periodischen Klimawechsel mit Schwankungen im Erdmagnetismus und Veränderungen in der Abplattung der Erde zu begründen unter Zuhilfenahme von Erdbeben, Vulkanausbrüchen, insbesondere zur Tertiärzeit. Die Theorie von Schmitt, Köln, sucht die Ursache in periodischen, durch Sonnennähe oder Sonnenferne bedingten Wasserversetzungen auf derjenigen Erdhälfte, die ihren Sommer im Perihel hat. Diese Theorie ist direkt widerlegt und verlassen. Die bisherigen Theorien gründen sich auf tellurische Ursachen, die nun folgenden auf kosmische. Hier steht in erster Linie die 1842 von Adhémar aufgestellte Theorie, die das Zurückweichen des Frühlingsäquinoktiums um jährlich 50 Bogensekunden in 25 000 Jahren um die ganze Erdbahn zu Grunde legt und den Schluss zieht, dass strengere Winter und grössere Vereisungen in diejenige Hemisphäre treffen, die eine Reihe von Jahrhunderten ihren Winter im Sonnenaphel haben. Dies trifft derzeit bei der südlichen Hemisphäre und deren stärkeren Vereisung zu. Es werden Perioden von 10 500 Jahren berechnet, nach denen sich Eiszeiten folgen sollen. Es kann aber bei der gegenwärtigen sehr geringen Excentricität der Erdbahn nicht nachgewiesen werden, dass die Winter auf der Südhälfte kälter und die Sommer wärmer wären als auf der Nordhälfte, indem die grosse Wasserfläche die Klimaschwankungen ausgleicht. Diese Veränderlichkeit der Excentricität der Erdbahn hat den Engländer James Croll zu folgender Theorie gebracht: Würde die Nordhemisphäre ihren Winter zur Zeit starker Excentricität im Aphel haben, so würde der lange Winter schon früh beginnen; infolge starker Sommerverdampfung werden sich bald bedeutende Niederschläge einstellen mit Schnee- und Eisbildung in gemässigteren Gegenden, wobei die Kälte sich in der Folge steigert. Wenn das Wintersolstitium der Nordhemisphäre bei wachsender Excentricität sich dem Perihel nähert, entsteht ein mässig kalter Winter, die Eiszeit verschwindet. Croll, auf die Berechnung Leverrier's sich berufend, hat die früheren, periodisch sich wieder-

holenden Eiszeiten drei Millionen Jahre zurück und eine Million Jahre voraus berechnet. Die miocäne Eiszeit soll hiernach viel intensiver gewesen sein, als die quartäre. Mit der Entwickelung der beiden letzten kosmischen Theorien war eine Erklärung der damit in Verbindung stehenden astronomischen Begriffe, wie siderisches, tropische, und anomalistisches Jahr verbunden.

An diesen Vortrag reihte sich eine Erörterung, an der sich der Vorsitzende und Dr. Probst beteiligen. Letzterer führte aus, dass die Theorien und Hypothesen über die Ursachen der Eiszeiten noch nicht zum Abschlusse gekommen sind; es brodle und gäre in dieser Frage noch fortwährend. Mit der Theorie von Adhémar und Croll gehe es abwärts, seitdem bekannt sei, dass der Wärmeempfang der gleiche bleibt und sich kompensiert, ob der Winter kurz oder lang daure. Dr. Probst weist auf die Klimatologie von Dr. Hann hin und berührt die im Krauss'schen Vortrage nur gestreifte Theorie von Dubois als bemerkenswert, wonach unsere Sonne gleich anderen Fixsternen entsprechend ihren Wärmestadien weisses, gelbes, rötliches Licht abgiebt, was wieder die Wärme modifiziert. Dr. Probst ist aber mit dieser Theorie nicht einverstanden, sondern kann sich nur mit tellurischen Ursachen befreunden.

(Schwäb. Kronik No. 299, vom 22. Dez. 1898, S. 2727.)

Versammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1899.

Nach Begrüssung der zahlreich versammelten Mitglieder gab der Vorsitzende Direktor Dr. Kreuser einen Rückblick auf das 25jährige Bestehen des Vereins, der aus dem Molasseklub hervorgegangen ist. Dieser hatte am 11. Dezember 1872 seine erste Sitzung in Schussenried mit 9 Mitgliedern, welche von dem damaligen Kaplan Dr. Miller in Unteressendorf, jetzt Professor in Stuttgart, eingeladen worden. Nur wenige sind noch am Leben, unter diesen Pfarrer Dr. Probst-Biberach, welcher hauptsächlich die Anregung zur Gründung gab. Den nicht mehr Lebenden, welche durch ihren Forschungseifer soviel zur Kenntnis der naturwissenschaftlichen Verhältnisse von Oberschwaben beigetragen, wird ein dankbares Andenken bewahrt werden. Am 15. Januar 1874 konstituierte sich dann aus dem Molasseklub der Oberschwäbische Zweigverein mit 50 Mitgliedern.

Nach dem vom Schriftführer Dittus vorgetragenen Berichte über die 25jährige Thätigkeit des Vereins besteht er derzeit aus 161 ordentlichen und 21 korrespondierenden Mitgliedern. Als Vorsitzender funktionierte von 1873 bis 1898 Dr. Freih. v. Koenig-Warthausen. Sitzungen fanden statt 100, Exkursionen 15, zusammen 115 Versammlungen, von denen die am 2. Februar 1882 die grösste Teilnehmerzahl mit 140 Personen aufweist. Vorträge wurden in den 25 Jahren 273 gehalten, davon entfallen auf Zoologie 83, Botanik 27, Mineralogie 18, Geognosie 78, Mathematik, Astronomie 11, Anthropologie 35, Medizin, Hygiene 13, Reisen und Allgemeines 8. Insbesondere gelangte das

Bohrloch in Ochsenhausen infolge einer vom Verein im Jahre 1875 an die Ständekammern eingereichten Petition zur Ausführung, welches zwar keine praktischen Erfolge hatte, aber sehr viel zur näheren Kenntnis der geognostischen Verhältnisse Oberschwabens beitrug.

Prof. Dr. E. Fraas-Stuttgart bringt die Glückwünsche des Hauptvereins dar unter Anerkennung der Leistungen des Vereins. Weitere Gratulationen sind eingelaufen von Dr. Freih. v. Koenig-Warthausen, Prof. Dr. Kirchner-Hohenheim, Prof. Dr. Lampert-Stuttgart, Oberamtsrichter Dr. Bertsch-Crailsheim, Hofrat Dr. Finckh-Stuttgart u. a.

Es wurde dann vom Vorsitzenden der im Jahre 1898 verstorbenen Mitglieder — Prof. Dr. Eimer-Tübingen, Apotheker Jack-Ulm — in ehrender Weise gedacht, worauf Pfarrer Dr. Probst-Biberach mit seinem Vortrag über die kartographische Darstellung der Quartärformation in Oberschwaben beginnt, unter Bezugnahme auf die jüngst in 3. Auflage erschienene amtliche geognostische Karte Württembergs von Inspektor Regelmann-Stuttgart.

Nach Redner lassen sich die Untersuchungen zurückverfolgen bis ins Jahr 1832. In diesem Jahre verfasste Dr. Carl Lingg, praktischer Arzt in Wolfegg, seine Dissertation: Zur Naturkunde Oberschwabens; hier wird schon die Molasse von dem „erratischen Phänomen" unterschieden. In den vierziger Jahren beobachtete im gleichen Gebiete Apotheker A. Ducke in Wolfegg. Es ist konstatiert, dass er auch mit Escher von der Linth in Verbindung trat; er unterliess jedoch eine Veröffentlichung der Ergebnisse seiner Arbeiten, so dass man unsicher ist, zu welchen Resultaten er schliesslich gelangte. Im Jahre 1852 erschien sodann ein Gymnasialprogramm des Professor Ignaz Rogg in Ehingen, gebürtig aus Waldburg. Die Molasse kommt hier bestimmt zur Geltung; in Betreff des erratischen Phänomens entscheidet er sich für die Drifttheorie Lyell's, obwohl ihm auch die Arbeiten der Schweizer Geologen bekannt waren. Im Beginn der sechziger Jahre beobachteten ungefähr gleichzeitig: Professor Steudel in Ravensburg und Pfarrer Probst in der Gegend von Biberach; der erstere trat in Verbindung mit Professor Theobald in Chur und wurde hierdurch Licht verbreitet über das in den Alpen anstehende Muttergestein der Findlinge; der letztere wies sowohl auf die Gliederung der Molasse als auch auf die nördliche Grenze der Verbreitung der Findlinge in der Gegend von Biberach hin (1866). Nachdem so Vorarbeiten an verschiedenen Punkten Oberschwabens ausgeführt worden waren, wobei die Beobachter jeder für sich auf eigene Faust ihre nächste Nachbarschaft hauptsächlich ins Auge gefasst hatten, wurde durch die Entdeckung der Rentierstation Schussenried eine einheitliche Zusammenfassung der Glacialformation in Oberschwaben angeregt. Der Topograph Hauptmann H. Bach entwarf, in Ausführung des ihm erteilten Auftrags, die erste Übersichtskarte des Rheinthalgletschers 1869. Durch die geologischen Atlasblätter wurden sodann die Resultate der amtlichen Aufnahmen in den siebziger und achtziger Jahren veröffentlicht und auf dieser Grundlage bearbeitete Herr Inspektor Regelmann seine geognostische Karte von Württemberg (1893). Das Kartenbild ist hier einfach: zwei Vereisungen

(älterer und jüngerer Gletscher) werden vorgeführt; der jüngere Gletscher dominiert zwar in der südlichen Abteilung, jedoch nur so weit, dass in den Thalerosionen auch noch die Glieder des überlagerten älteren Gletschers zu Tage treten, während in der nördlichen Abteilung der ältere Gletscher ganz die Alleinherrschaft hat. Eine Interglacialbildung war nicht nachzuweisen.

Unterdessen hatten auch die Wiener Glacialgeologen (Prof. Penck, Dr. Forster) die oberschwäbische Gegend in den Bereich ihrer weitumfassenden Untersuchungen gezogen und teilten in liberaler Weise ihre Resultate an Herrn Regelmann mit, der dieselben nun in der dritten Auflage seiner wertvollen Karte zur Darssellung brachte (1897). Hierdurch kam in das frühere Kartenbild teils eine Vereinfachung, teils eine grössere Mannigfaltigkeit der Gliederung. Eine Vereinfachung ergab sich bei der südlichen Abteilung in der Weise, dass der jüngste Gletscher die Oberfläche noch mehr zudeckt, so dass nur auf den hohen Kuppen des ,,Höchsten" und bei Heiligenberg die Schichten des alten Gletschers inselförmig herausragen. Diese jüngste Vereisung ist bezeichnet als q_5 und die bei der Abschmelzung abgelagerten Gerölle als q_6.

In der nördlichen Abteilung aber macht sich eine Reihe von Gliedern geltend, die mit den Bezeichnungen q_1, q_2, q_3, q_4 fixiert sind. Mit Worten ausgedrückt treten hier auf: Deckenschotter, ältere Moränen, Hochterrasse und interglaciale Lehme. Die Bezeichnung q_5 fällt hier aus, weil die jüngste Vereisung mit dem Bogen, der bei Schussenried seinen Scheitelpunkt hat, ihr nördliches Ende erreicht. Dagegen setzen sich die Gerölle (q_6) in der Thalsohle bis zur Donau fort.

Behufs näherer Erklärung wurde eine Partie (Hochgelände) der Karte in vergrössertem Massstab angefertigt und vorgelegt.

Im Anschlusse an den vorgeführten Gang und Stand der Untersuchungen wird die Bemerkung gemacht, dass dieselben hiermit keineswegs als abgeschlossen und fertig betrachtet werden dürfen, sondern nur als eine Grundlage zur Nachprüfung und Weiterführung aufzufassen seien. Nach der Auffassung des Vortragenden dürfte hierbei jenem Schichtenkomplex, der an den Aufschlüssen der centralen Gletscherlandschaft zutage tritt, eine noch grössere Bedeutung und Beachtung zukommen als jenem an der Peripherie. Allerdings befinden sich gerade hier (Peripherie) zahlreiche und augenfällige Gebilde (Geröllbänke, Terrassen, Nagelfluh, Lehmdecken), die in der centralen Region der Landschaft zurücktreten; allein dieselben sind sichtlich das Produkt einer intensiven und langdauernden Beunruhigung durch den fortdauernden Wechsel der Abschmelzungsgewässer, denen dieser Teil der Landschaft von Anfang bis zum Ende ausgesetzt war, während die centrale Region viel später erst und in geringerem Grad hiervon betroffen wurde. Der proteusartige Charakter der Lehme und Gerölle wurde noch weiter dargelegt. Der Einwendung, dass der Schichtenkomplex der inneren, centralen Landschaft durch die auspflügende Kraft der Eisströme am meisten Not gelitten habe, sogar ganz entfernt worden sei, wird entgegengehalten, dass eine vertikale, den Untergrund angreifende Wirkung doch nur stattgefunden haben könne, so lange

der Eisstrom, bei starkem Gefäll, in die engen Gebirgsthäler eingeengt war; sobald aber der massenhafte Gletscher sich in der Ebene horizontal, fächerförmig ausbreiten konnte und wirklich ausgebreitet hat, so hat ebendamit sichtlich die horizontale Bewegung über die vertikale entschieden das Übergewicht erlangt, die auspflügende Kraft hat aufgehört. Die Aufschlüsse in den Thalerosionen der inneren Gletscherlandschaft werden deshalb, nach der Auffassung des Vortragenden, ein getreueres Bild von dem Aufbau und der eventuellen Gliederung der glacialen Formation geben, während die Aufschlüsse in der äusseren (peripherischen) Region das Bild der teilweisen Zerstörung und unberechenbarer Umlagerungen während und infolge des Abschmelzungsprozesses darbieten.

Prof. Dr. E. Fraas sprach sich im gleichen Sinne aus, meinte aber, mit den Löss- und Lehmbildungen sei es nicht so schlimm bestellt, da die Lössbildungen Oberschwabens mit denen in Deutschland und Europa die gleiche chemische und mineralogische Beschaffenheit zeigen, also nicht vom Untergrunde herstammen. Er erkläre sie als äolische und interglaciale Bildungen. Beim Verwitterungslehm wäre das Vorkommen von dünnschaligen Schnecken nicht erklärlich.

Der Vorsitzende teilte sodann mit, dass Pfr. Dr. Probst seine grosse und wertvolle palaeontologische Sammlung und Bibliothek nebst Kunstsammlung der Stadt Biberach als Schenkung vermacht habe, und gab mit Prof. Fraas die Anregung, im Anschluss an diese Schenkung eine Vereinssammlung dort anzulegen, was Stadtschultheiss Müller mit Freuden begrüsste. Prälat Dr. v. Hofele vermacht seine auf einer Palästinareise und hierorts zu stande gekommene Sammlung ebenfalls dem Verein. Hieran schlossen sich die Neuwahlen des Vorsitzenden, Schriftführers und der Ausschussmitglieder an, wobei durch Zuruf die seitherigen Persönlichkeiten und an Stelle des fortgezogenen Forstmeisters Probst, Stadtschultheiss Müller-Biberach gewählt wurden. Zum Schluss zeigte fürstlicher Baumeister Dittus einen bei Leupolz gefangenen Maulwurf (*Talpa europaea*) von gelber Farbe und Direktor Dr. Kreuser eine bei Steckborn gefundene Schildkröte (*Emys europaea*) vor, was eingehende Erörterungen über das Vorkommen dieser Tiere in unseren Gegenden veranlasste, das sich in der Regel auf Entweichen von in der Gefangenschaft gehaltenen Exemplaren zurückführen lässt.

Die nächste Versammlung wird nach Ostern in Ulm stattfinden, auch soll im Sommer ein Ausflug an die im Bau begriffene Bahnstrecke Biberach-Ochsenhausen zur Ausführung kommen.

---

4. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Tübingen am 21. Dezember 1898.

Zu dieser Versammlung waren zahlreiche Gäste von auswärts eingetroffen. Zunächst galt es, für den verstorbenen Prof. Eimer, den langjährigen thatkräftigen Vorsitzenden, einen Nachfolger zu wählen:

die Wahl fiel auf Prof. Koken (Tübingen); zu Ausschussmitgliedern wurden gewählt: Seminaroberlehrer Schwarzmaier (Nagold) und Oberförster Rau (Tübingen). Darauf hielt Prof. Klunzinger (Stuttgart) einen warm empfundenen Nachruf für den verstorbenen Prof. Eimer. (Der Nachruf findet sich abgedruckt in der III. Abt. dieser Jahreshefte, S. 1—35.) Die Versammlung ehrte das Andenken des Verewigten durch Erheben von den Sitzen.

Sodann sprach Prof. Koken über die neuen, in Nusplingen gefundenen Versteinerungen, insbesondere über eine wunderschön erhaltene grosse *Squatina*, eine Form, die man bisher als Übergangsform von den Haien zu den Rochen betrachtet hat. Er erörterte dabei, dass alle Unterschiede, die die Rochen von den Haien trennen, auf Rechnung ihrer Lebensweise zu setzen seien und deshalb für eine natürliche Einteilung nicht in Betracht kommen; in den verschiedensten Zeiten haben Haie einen Anlauf genommen, zu Rochen zu werden, so *Menaspis* im Palaeozoicum, *Bdellodus* im Lias. Die Familie der Rochen ist daher in einzelne Tribus zu spalten, die in ihrer Abstammung jede auf eine besondere Haifischform zurückgehen.

Zum Schluss behandelte Prof. Grützner (Tübingen) einige Fragen über die menschliche Stimme. Es ist ein verbreiteter Irrtum, dass unsere Stimme dadurch hervorgebracht wird, dass die Stimmbänder nach Art einer Violinsaite Schwingungen machen. Der Kehlkopf wirkt vielmehr wie eine Zungenpfeife; durch rasche Aufeinanderfolge von Öffnung und Verschluss der Stimmritze wird der Luftstrom häufig unterbrochen und dadurch ein Ton erzeugt. Die Höhe desselben hängt einerseits von der Spannung des Stimmbandes, anderseits von der Stärke des Luftstroms ab. Wenn beim Singen ein Ton auf gleicher Höhe gehalten werden soll, so ist das am leichtesten, wenn die Stärke des Tones gleichbleibt; soll diese jedoch zugleich zu- oder abnehmen, so ist ein komplizierter Mechanismus notwendig: eine Verstärkung des Luftstroms, die zum Anschwellen des Tones nötig ist, bringt eine Erhöhung desselben hervor, wenn nicht zugleich eine entsprechende Erschlaffung der Stimmbänder erfolgt, und umgekehrt beim Abschwellen der Stimme. Es werden immerhin beim Halten des Tones in gleicher Stärke auch von geübten Sängern Fehler von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ % gemacht; beim An- und Abschwellen des Tones steigen diese Fehler auf das Doppelte und Dreifache. Nachweisbar sind so geringe Abweichungen nicht mehr für unser Gehör; dagegen ist ein solcher Nachweis möglich nach dem Princip von Lissajous. Wenn zwei senkrecht zu einander gestellte Saiten in Schwingung versetzt werden, so beschreiben ihre aufeinanderfolgenden Schnittpunkte ganz bestimmte Figuren, deren Gestalt abhängig ist von dem Verhältnis der Schwingungszahlen der beiden Saiten. Wenn dieses durchaus konstant und rational ist, so bleiben die Figuren die gleichen; verändert sich aber die Schwingungszahl der einen Saite, so verändert sich auch die Lissajous'sche Figur. Mit Hilfe sinnreicher Vorrichtungen, die der Redner vorführte, lassen sich die Schwingungen der menschlichen Stimme auf eine Flamme übertragen, und indem man die Schwingungen der Flamme mit den gleichbleibenden

Schwingungen einer Stimmgabel zur Interferenz bringt, kann man an der Veränderung der dabei sich ergebenden LISSAJOUS'schen Figuren die kleinsten Veränderungen der Tonhöhe bei der Stimme erkennen. — Diese von HENSEN und KLÜNDER ausgeführten Versuche wurden von dem Vortragenden auch für objektive Darstellung eingerichtet und schliesslich eine einfache Methode gezeigt, vermittelst welcher man die LISSAJOUS'schen Figuren beliebig lange Zeit hindurch beobachten kann.

Der wissenschaftlichen Sitzung folgte ein gemeinsames Essen und gemütliches Beisammensein. Es wurde dabei in Anregung gebracht, die früher üblichen Wanderversammlungen wieder aufzunehmen: das führte zu dem Beschluss, jährlich am 1. Sonntag im Mai eine solche Versammlung zu halten, und zwar wurde für das 1. Mal Nagold als Versammlungsort ausersehen.

(Vgl. Schwäbische Kronik vom 23. Dezember 1898, S. 2731.)

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Theodor Eimer.

Ein Lebensabriss mit Darstellung der Eimer'schen Lehren nach ihrer Entwickelung.

Von Prof. Dr. **C. B. Klunzinger.**

Einen schweren Verlust hat die Naturwissenschaft durch den, den meisten unerwarteten, am Pfingstsonntag (29. Mai 1898) erfolgten Tod des Prof. Dr. Theodor Eimer in Tübingen erlitten. Die grosse Aufgabe, die er sich in den letzten Jahren gestellt, das Rätsel von der Entstehung der Arten, das „Geheimnis der Geheimnisse", welches durch Darwin gelöst zu sein schien, aber, wie sich mehr und mehr herausstellte, in nicht völlig befriedigender Weise, in anderer Art zu entschleiern, hat ihn zur Erstellung eines Gebäudes geführt, das, auf festem naturwissenschaftlichem Boden gegründet, immer stattlicher heranwuchs. Es hätte nur noch wenige Jahre bedurft, ehe es ganz und sicher unter Dach gebracht werden konnte, aber der unerbittliche Tod hat den Baumeister dahingerafft, und es wird sich nicht leicht ein Nachfolger finden, der mit gleicher Schaffensfreudigkeit und genialer Begabung das Werk zu Ende führen wird. Es soll im untenfolgenden zur Würdigung der Leistungen des Verstorbenen und zum Verständnis die allmähliche Entwickelung dieses Baues näher verfolgt werden.

Der äussere Lebensgang des Heimgegangenen ist folgender: Gustav Heinrich Theodor Eimer ist geboren 22. Februar 1843 zu Stäfa am Züricher See, er wurde also nur 55 Jahre alt und ist dem Geburtsort nach ein Schweizer, auch seine noch lebende Mutter, Albertine, geb. Pfenninger, geboren 1822, war eine Schweizerin aus alter bekannter Familie aus Stäfa. Sonst war Eimer nach Herkunft, Erziehung und Gesinnung durch und durch ein

Deutscher, insbesondere bekannte er sich als Schwarzwälder, wenn er auch keinen Dialekt sprach. Sein Vater wurde in den Unruhen der 30er Jahre infolge eines Putsches in Frankfurt als politischer Flüchtling nach der Schweiz verschlagen, wo er sich als praktischer Arzt zu Stäfa ein Heim gründete, indessen, sobald es die Verhältnisse zuliessen, mit dem einzigen erst zweijährigen Sohn nach Deutschland zurückkehrte, und sich zunächst in Lahr in Baden, das der Sohn als seinen Heimatsort betrachtete, später in Donaueschingen, Langenbrücken und Freiburg als Arzt, bezw. badischer Bezirksarzt niederliess. Dem Vater, der 1886 starb, verdankt Eimer von Jugend auf viel Anregung für die Naturwissenschaften, insbesondere in Erkenntnis der Pflanzenwelt; das Buch über Entstehung der Arten, I. Teil, ist dem Andenken seines Vaters gewidmet, „eines Arztes von der tüchtigen alten naturwissenschaftlichen Schulung, dessen Sinn die Anerkennung der Herrschaft von Zufall in der Natur entgegen war, als im Widerspruch stehend mit der Forderung strengster allgemeiner Gesetzmässigkeit".

Bis zum 12. Jahr erhielt Eimer Privatunterricht, besuchte dann die Gymnasien bezw. Lyceen von Bruchsal und Freiburg, und studierte Medizin auf den Universitäten von Tübingen (1862—63), wo Leydig sein Lehrer in Zoologie war, Freiburg (1863—64), Heidelberg (1864 bis 65), Berlin (1866—68), mit besonderer Pflege der Naturwissenschaften, wozu ihn sein Vater stets anhielt. 1867 promovierte er als Dr. med. unter Virchow (s. u.), machte 1868 das medizinische Staatsexamen in Karlsruhe, arbeitete zoologisch bei Prof. Weismann in Freiburg; den Winter 1868/69 brachte er in Paris (3 Monate) und bald wiederum in Freiburg zu. Als Student gehörte er der Burschenschaft an. 1869 wurde er Prosektor der Zootomie in Würzburg bei Kölliker, promovierte noch einmal als Dr. philos. mit einer Arbeit über die Wege des Fettes im Darm (s. u. No. 5) und habilitierte sich ebenda als Dozent für Zoologie und vergleichende Anatomie 19. Juli 1870, einen Tag nach seiner Verheiratung mit Anna Lutteroth aus Hamburg. Aus der glücklichen Ehe mit dieser Frau, die ihn fortan auf den meisten seiner Reisen begleitete und an seinen wissenschaftlichen Arbeiten auch selbstthätigen Anteil nahm (s. u.), gingen 2 Söhne und 2 Töchter hervor. Gleich nach der Hochzeit trieb's den Patrioten in den Krieg, wo er als freiwilliger Feldarzt im 6. badischen Linieninfanterieregiment die Belagerung von Strassburg und die Kämpfe bei Dijon mitmachte, während seine Frau als Krankenpflegerin eben dahin folgte. Er musste aber schon im Dezember d. J. krank zurück-

kehren, er und seine Frau mit Orden geschmückt, und begab sich im Frühjahr 1871 nach Italien, speciell nach Capri, wo er zoologisch-anatomische Studien an Meerestieren, besonders Schwämmen und Rippenquallen machte: ein Aufenthalt, den er im Frühjahr 1872 und noch einmal 1877 wiederholte. Wie alle seine zahlreichen Reisen wurde besonders diese fruchtbringend für die Wissenschaft: 1873 erschien der I. Teil seiner „zoologischen Studien auf Capri", über *Beroë ovatus*, ein wichtiger anatomisch-histologischer Beitrag zur Kenntniss der Rippenquallen, und 1874 der II. Teil über eine dunkelblaue Form der Mauereidechse (*Lacerta muralis coerulea*), welche die Faraglionifelsen bei Capri bewohnt: eine Entdeckung, welche unseren Forscher allmählich auf ein ganz anderes Gebiet, als das erst betretene, mehr histologisch-anatomische, hinüberleitete: die Frage von der Entstehung der Arten. Die Bearbeitung dieses Werkes und anderer zahlreicher zoologisch-histologischer Untersuchungen geschah in Würzburg.

1874 erhielt der fleissige Dozent eine Berufung nach Darmstadt als „Inspektor des grossherzoglich hessischen Staatsmuseums" in Verbindung mit einer ausserordentlichen Professur für Zoologie an der Technischen Hochschule daselbst. Einen gleichzeitigen Ruf nach Breslau als ausserordentlicher Professor lehnte er ab. Schon 1875 nahm er die noch bedeutendere Stellung als ordentlicher Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie in Tübingen an; dieser Hochschule blieb er bis zu seinem Tode treu, auch nachdem er im Dezember 1888 einen vierten glänzenden Ruf als Direktor des naturhistorischen Museums in Hamburg erhielt.

Die Ferien benützte er meist zu Reisen: am öftesten in den Süden, nach Süd- und Norditalien, in die zoologischen Stationen von Neapel und Rovigno, nach Konstantinopel und die Balkanländer, aber auch in den Norden, nach der Nord- und Ostsee, weniger zur Erholung als zum Studium; von jeder brachte er wertvolle Beobachtungen und Reisefrüchte mit, die in seinen Publikationen eingestreut sind. Im Winter 1878/79 machte er eine grössere Reise nach Ägypten bis Nubien, auf der Rückreise Suez und Malta berührend.

Der scheinbar so lebenskräftige Mann war indes schon seit Jahren leidend; seit einem heftigen Influenza-Anfall 1892 klagte er viel über Appetit- und Schlaflosigkeit, Müdigkeit und eine jahrelang dauernde „nervöse Heiserkeit", die sich aber später besserte. Er glaubte, diese Leiden bis auf den Feldzug von 1870 zurückführen

zu können. Offenbar war die Hauptursache Überanstrengung. Oft schreibt er dem Verfasser, „er sei abgearbeitet, ‚zusammengeklappt‘, er müsse ein paar Wochen ausspannen, unser Beruf sei ungesund: nur wenige Stunden bleiben dem Lehrer im Semester für wissenschaftliche Arbeiten, deren Schwerpunkt falle in die Ferien u. s. w.“ So gelang es ihm auch immer wieder, sich etwas zu erholen, dann an seinem Forschergebäude weiter zu bauen und zugleich seinen amtlichen Verpflichtungen in vollem Mass nachzukommen. Die Prüfung in Zoologie für das realistische Professorat, die er gemeinschaftlich mit dem Verfasser alljährlich im Mai in Stuttgart vorzunehmen hatte, musste er zu seinem grossen Leidwesen zweimal versäumen: 1892 wegen Influenza (s. o.) und 1898 kurz vor seinem Tod. Zu der Jahresversammlung des württembergischen Vereins für vaterländische Naturkunde in Reutlingen, im Juni 1897 kam er von Tübingen herübergeritten und nahm an derselben mit vollem Eifer und Humor teil.

In den Sommer- und Herbstferien 1897 richtete er sein neugekauftes Landgut an der „Bäuerlingshalde“ bei Lindau her, das er zum künftigen Ferienaufenthalt machen und zugleich damit eine kleine zoologische Station am Bodensee verbinden wollte, und arbeitete hier oder vielmehr in Hörbranz, in Kälte und Regen des damaligen Herbstes, an dem Schlusse seines letzten grossen Buches, über die „Orthogenesis der Schmetterlinge“, das Ende desselben Jahres noch im Buchhandel erschien.

Schon im November fühlte er sich recht krank, liess sich aber nicht abhalten, den ganzen Winter über seine Vorlesungen zu halten. Ja noch im Anfang des Sommersemesters 1898, als er mir schrieb, er „sei nur noch eine Ruine“, versuchte er noch in seinem Pflichteifer einige Vorlesungen zu halten bis 9. Mai. Nun ging es aber nicht mehr. Ein bösartiges Darmleiden erschöpfte seine Kraft. Eine Operation, auf die er selbst drang, verlief anfangs gut, aber 8 Tage nach derselben, 29. Mai, verschied er. Am Dienstag nach Pfingsten 1898 wurde seine Leiche nach seiner Anordnung nach Heidelberg ins Krematorium verbracht: In Tübingen unter ehrenvollem, feierlichem Geleite der Kollegen, Studierenden und Bürger, mit Nachrufen von seiten des Dekans der naturwissenschaftlichen Fakultät, Vereinsvorständen u. s. w., in Heidelberg in Gegenwart der in diesen Tagen dort versammelten deutschen zoologischen Gesellschaft, die ihn als Redner, nicht als Leiche erwartet hatte (s. Schwäb. Merkur, 2. und 3. Juni 1898). Auch mancherlei grössere und kleinere Nach-

rufe in Tages- und Zeitschriften in diesen Tagen ehrten das Andenken des bedeutenden Mannes (s. z. B. Schwäb. Merkur v. 1. Juni, Leopoldina, Juni, No. 6, in der „Insektenbörse“ von A. Salzner und im „Biologischen Centralblatt“ vom 15. Oktober 1898 von M. v. Linden).

Nicht weniger Verdienst als durch seine wissenschaftlichen Arbeiten hat sich Eimer durch seine Lehrthätigkeit erworben, die 23 Jahre lang unserer Landesuniversität Tübingen zu gute kam. — Als Nachfolger des feinen, besonders durch seine künstlerischen Vorzeichnungen bei den Studierenden so beliebten Leydig, der auch sein Lehrer war (s. o.), hatte der noch junge und wenig bekannte Eimer anfangs keinen leichten Stand, aber bald übertraf er seinen Vorgänger, was die Frequenz betrifft; es ist dies teils seinem in hohem Grade anregenden Vortrag, teils seiner Art, wie er dem einzelnen sich widmete und ihm persönlich nahe trat, indem er zoologische, zootomische und histologische Übungen einführte oder wenigstens für eine grössere Zahl zugänglich machte, teils allerdings auch der nach 1870 allgemein zunehmenden Zahl der Studierenden, namentlich der Medizin, und der neuen ärztlichen Prüfungsordnung zuzuschreiben. Nach der 1889 zum Jubiläum König Karl's erschienenen Festschrift kamen unter Leydig ca. 50 Zuhörer auf die Vorlesung über Zoologie, ca. 30 auf die über vergleichende Anatomie; unter Eimer wurden es für erstere 80—110, für letztere 60—80, und an den Übungen nahmen oft gegen 50 teil. Auch hielt Eimer, wenigstens früher, noch eine besondere Vorlesung über Entstehung der Arten und über Entwickelungsgeschichte, worin er seine eigene Lehre und deren jeweiligen Stand seinen Zuhörern eingehend mitteilte, was ihm in hohem Grade Bedürfnis war. Seine Hörerschaft bestand aus Studierenden aller Fakultäten, und vielfach auch aus schon älteren, wie Lehrern. Hand in Hand mit diesem Wachsen der Bedeutung seines Faches in Tübingen ging das Bestreben, das Institut und die Sammlungen zu vermehren und zu vervollkommnen, worin obige Festschrift nähere Auskunft giebt. Endlich wurde es aber überall zu enge, die Errichtung eines neuen Gebäudes wurde immer dringenderes Bedürfnis. Seine Berufung nach Hamburg (s. o.), wobei er wenig für sich, nur Vorteile für seine Anstalt und Angestellten herauszuschlagen suchte, wurde Veranlassung für die Regierung, endlich Schritte zu thun; und nach den nötigen Vorbereitungen und Reisen des Vorstandes und Baumeisters zur Einsichtsnahme anderer Institute, die sich bis nach Kopenhagen erstreckten, wurde eine Forde-

rung im Betrag von 450000 Mk. für einen Neubau und Neueinrichtung des zoologischen Instituts von der Regierung eingebracht, über die in der denkwürdigen Sitzung der württembergischen Abgeordnetenkammer vom 14. Mai 1897 verhandelt wurde. Schon in der Kommission stiess sich die grosse Mehrheit hauptsächlich an dem Plan, eine Dienstwohnung für den Vorstand im Institut einzurichten. Eimer hatte diese Forderung in seinem auch in der Kammerverhandlung erwähnten „Idealismus" gestellt, nicht „der Pantoffeln des Professors" wegen, sondern weil er ein solches Verbundensein für ganz wesentlich für den Dienst hielt. Eine Dienstwohnung war eigentlich gegen sein Privatinteresse; er hätte ja dann sein herrliches Heim hinter dem Schloss Hohentübingen verlassen müssen, um das ihn so mancher beneidete. Alle Anträge wurden nun merkwürdigerweise abgelehnt: 1. der auf 400000 Mk., 2. auf Einbringung einer neuen Vorlage mit 300000 Mk., 3. der auf eine ebensolche, ohne vorher bestimmte Summe aber mit Vereinigung des zoologischen und mineralogischen Instituts in einem Gebäude und ohne Dienstwohnung, und 4. der auf Verschiebung der ganzen Vorlage auf eine spätere Etatsperiode. Die Abstimmung hatte ein rein negatives Resultat, und die Sache war nun wieder auf die lange Bank geschoben. Eimer, mit dem ich in jenen Tagen zusammen war, hat diese Niederlage mit auffallender Gelassenheit hingenommen, im Bewusstsein, seine Pflicht gethan zu haben. — Sein Lob wurde auch in der Kammer von seiten der Abgeordneten und von der Ministerbank aus dargebracht: „er sei ein sehr thätiger, eifriger und verdienstvoller Lehrer, das zoologische Institut in Tübingen habe auf allen seinen Gebieten: Zoologie, vergleichende Anatomie, Histologie, Biologie und Physiologie unter Leitung seines derzeitigen Vorstandes die vielseitigste Anerkennung in allen Kreisen der Wissenschaft gefunden"; ja es wurde sogar von einer Seite der Vorwurf gemacht, er werde das Institut auf eine Höhe bringen, von der es fraglich sei, ob man es auf einer solchen Höhe werde halten können.

Eimer war aber nicht bloss ein vortrefflicher Lehrer für die gewöhnlichen Studierenden, er verstand es auch, Schule zu machen. Es bildeten sich unter seiner Leitung eine ganze Reihe Zoologen von Fach aus: Häcker, Hesse, Vosseler, Gräfin Maria v. Linden und sein treuer Mitarbeiter Fickert. Es wären deren noch viel mehr geworden, hätte er seine begeisterten Jünger nicht geradezu gewarnt, ohne sichere Basis, wie ein medizinisches oder forstliches oder Professoratsexamen, die pekuniär ziemlich aussichtslose Lauf-

bahn als Privatdozent anzutreten (s. u. Vorwort zu den Tübinger zoologischen Arbeiten). Eine grosse Zahl von zoologischen wissenschaftlichen Arbeiten, zum Teil nach der Eimer eigentümlichen Richtung, der Erforschung der Zeichnung hin, aber auch anderweitige zoologische, physio- und histologische, viele als Doktordissertationen, zeugen von dem Vorhandensein einer „Tübinger Schule" auch in diesem Fach. Diese Arbeiten wurden neuerdings (seit 1894) unter dem Titel „Tübinger zoologische Arbeiten", von denen bis jetzt 3 Bände erschienen sind, besonders ausgegeben. Im ersten Heft setzt Eimer in einem Vorwort seinen Standpunkt in dieser Beziehung auseinander, und es sind darin auch sämtliche Schriften, die Eimer selbst machte, und die, welche bis dahin aus dem zoologischen Institut seit seiner Leitung hervorgingen, chronologisch aufgeführt.

Ein grosses Verdienst hat sich Eimer um den immer mehr Achtung sich erwerbenden tierärztlichen Stand erworben. Die bei ihrem Studium oft mehr als die Jünger der „humanen Medizin" in Zoologie, Anatomie und besonders Histologie geübten jungen Tierärzte haben, wie ja alle Stände heutzutage höher streben, nach Ablegung ihrer tierärztlichen „Approbation" vielfach den Wunsch und fühlen auch die Kraft dazu in sich, den Doktorshut sich zu erwerben; viele haben auch die Maturitas, wenn auch nur von einem Realgymnasium, aber bei den meisten Universitäten wird für das Doktorat noch ein mehrjähriges eigentliches Universitätsstudium verlangt. Eimer vertrat dem gegenüber, nach einigen gemachten guten Erfahrungen, die Ansicht, dass diese Leute vielfach sich besonders befähigt zeigen, wissenschaftliche Arbeiten zu machen, und auf deren Grund das Doktorat bei der naturwissenschaftlichen Fakultät zu erwerben; bei gut bestandener Approbationsprüfung könnte sogar von der sonst verlangten Maturitas abgesehen werden, da jene doch auch ein Reifezeugnis sei. Nach einigen glücklichen Erfolgen mehrte sich in neuester Zeit die Zahl solcher Doktoratskandidaten am Tübinger zoologischen Institut, nicht zum Schaden des letzteren, welches so neue Kräfte gewann, und der Wissenschaft selbst. Die zur Zeit dort verweilenden Tierärzte wurden daher von dem unvermuteten Tod ihres Meisters besonders schwer betroffen. Zu dieser Neigung, alles Zünftige über Bord zu werfen, gehört auch die Zuvorkommenheit, mit der er sich einer strebsamen jungen weiblichen Zoologin, der Gräfin M. v. Linden, die nach Erwerbung des Doktorats seine Assistentin wurde, annahm.

Betrachten wir weiter die Verdienste des Dahingeschiedenen

um unseren württembergischen „Verein für vaterländische Naturkunde“. Während sich der Vorgänger Eimer's ziemlich kühl zu dem Verein gestellt hatte (Leydig schrieb nur einen Artikel, Bd. 27 S. 199), nahm Eimer von Anfang an lebhaft an den Bestrebungen desselben teil, erschien öfters auf den Hauptversammlungen und belebte mehrere, wie die 1878 in Tübingen, 1879 in Stuttgart, 1881 in Ulm, 1882 in Nagold durch seine vortrefflichen Vorträge, die dann auch in den Jahresheften des Vereins (s. u.) gedruckt erschienen. Auch einen Teil seiner späteren Abhandlungen hatte er unserer Vereinsschrift zugedacht, aber die Veröffentlichung daselbst scheiterte an den von Eimer für nötig erachteten Abbildungen.

1881 nahm sich Eimer des 1875 gegründeten, nach dem Tod seines ersten Vorstandes Dr. Schütz in Calw, 1877 früh verwaisten, dann einige Jahre von Dr. Wurm in Teinach geführten Schwarzwälder Zweigvereins durch bereitwillige Übernahme der Vorstandschaft an. Erstmals leitete er die Versammlung in Nagold 26. Mai 1881. Er war der rechte Mann, Leben in einen Verein zu bringen. Es wurden alljährlich ein oder zwei Versammlungen an Orten des Schwarzwalds: Nagold, Horb, Calw, Teinach, Neuenbürg, Wildbad, Freudenstadt, auch in Reutlingen, gehalten. Den rechten Griff that er aber dadurch, dass er seit 1891 den Sitz nach Tübingen verlegte, wo die alljährlich im Winter (meist am 21. Dezember) stattfindenden Versammlungen durch die Kräfte befreundeter Kollegen der naturwissenschaftlichen Fakultät mit Vorträgen und Demonstrationen unterstützt wurden: solche Tage wurden auch immer mehr das willkommene Stelldichein der Freunde der Naturwissenschaft aus Hauptstadt und Land mit den Trägern der Wissenschaft an der Universität. Seit 1892 (48. Jahrgang) werden auch die hier gehaltenen Vorträge als Sitzungsberichte in den Jahresheften des (allgemeinen) Vereins f. vaterl. Naturkunde mitgeteilt, nachdem sie bisher ungedruckt nur in den Protokollen des Zweigvereins und in den Tageszeitungen (Schwäb. Merkur, Tübinger Chronik, Schwarzwälder Boten) zu finden waren. Zugleich trat Eimer in den Ausschuss des allgemeinen Vereins ein. So ist auch nach dieser Seite hin durch den Tod Eimer's eine schwer auszufüllende Lücke entstanden.

Der hohen Bedeutung Eimer's für die Wissenschaft entsprechend soll hier eine etwas eingehender, als sonst in Nekrologen. behandelte Darstellung seiner Werke und seiner Lehre nach ihrem allmählichen Werden gegeben werden. Voran

aber gehe zum besseren Überblick und behufs späterer Bezugnahme ein Verzeichnis seiner sämtlichen publizierten Arbeiten in chronologischer Folge, wie er es selbst 1894 in einem Vorwort in dem 1. Band und Heft der oben erwähnten „Tübinger zoologischen Arbeiten" gab[1].

1) Zur Fettresorption und zur Entstehung der Schleim- und Eiterkörperchen. (Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie Bd. 38, 1867.) S. 428—432 (unter den kleineren Mitteilungen): Untersuchungen angestellt im pathologischen Institut in Berlin von Th. Eimer aus Lahr im Breisgau.
2) Zur Becherfrage. (Ebenda Bd. 40, 1867, S. 282—283.)
3) Zur Geschichte der Becherzellen, insbesondere derjenigen der Schleimhaut des Darmkanals. (Inauguraldissertation z. Erlangung d. Doktorwürde in d. Medizin u. Chirurgie bei der medizinischen Fakultät in Berlin, seinem Vater gewidmet.)
4) Über Becherzellen. (Virchow's Archiv Bd. 42, 1868, S. 490—545 mit 1 Taf.)
5) Die Wege des Fettes in der Darmschleimhaut bei seiner Resorption. (Ebenda Bd. 48, 1869, S. 49—176 mit 2 Taf. Zugleich als Dissertationsschrift zur Erlangung des Doktorgrades bei der philosophischen Fakultät zu Würzburg. Würzburg, Thein, 1870.)
6) Über die ei- oder kugelförmigen sogenannten Psorospermien der Wirbeltiere, ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gregarinen und zur Kenntnis dieser Tiere als Krankheitsursache. Würzburg, Stuber, 1870. Von Dr. med. et phil. Th. Eimer, Prosektor der Zootomie in Würzburg.
7) Die Schnauze des Maulwurfs als Tastwerkzeug. (Archiv f. mikroskop. Anatomie Bd. 7, 1871, S. 181—191 mit 1 Taf. Von Dr. Th. Eimer, Privatdozent u. Prosektor in Würzburg.)
8) Zur Kenntnis vom Bau des Zellkerns. (Ebenda Bd. 8, 1872, S. 141—144 mit Holzschnitt.)
9) Nesselzellen und Samen bei Seeschwämmen. (Ebenda Bd. 8, 1872, S. 281—294 mit 2 Holzschn.)
10) Untersuchungen über die Eier der Reptilien I. (Ebenda S. 216—243 mit 2 Taf.)
11) Untersuchungen über die Eier der Reptilien II, zugleich Beobachtungen am Fisch- und Vogelei. (Ebenda 1872, S. 397—434 mit 1 Taf. Von Th. Eimer, Privatdozent in Würzburg.)
12) Über die Nervenendigung in der Haut der Kuhzitze. (Ebenda S. 643—646.)
13) Vorläufige Mitteilungen über die Nerven von *Beroë*. (Ebenda S. 647—651.)

[1] Ich gebe hier zu besserer Würdigung die Seitenzahl und die Abbildungen an, und verbessere einige in der Liste gefundene Unrichtigkeiten. Aus der Anführung seiner Titel geht auch das allmähliche Vorrücken Eimer's hervor.

14) Bemerkungen über das Leuchtorgan von *Lampyris splendidula*. (Ebenda S. 652—653.)
15) Zoologische Studien auf Capri. I. Über *Beroë ovatus*, ein Beitrag zur Anatomie der Rippenquallen. Leipzig, Engelmann, 1873, 4°, S. 1—91 mit 9 Taf. Herrn Dr. med. J. Cerio auf Capri gewidmet.
16) Über Bau und Bewegung der Samenfäden. (Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg N. F. 6. Bd. 1874, 44 S. mit 1 Taf.)
17) Über künstliche Teilbarkeit von *Aurelia aurita* und *Cyanea capillata* in physiologische Individuen. (Ebenda 1874, 24 S. mit 1 Taf. Mit No. 15 zusammen auch erschienen als: Zoologische Untersuchungen, mit besonderer Berücksichtigung der Biologie. Würzburg, Stahel, 1874.)
18) Zoologische Studien auf Capri. II. *Lacerta muralis coerulea*, ein Beitrag zur Darwin'schen Lehre. Leipzig, Engelmann, 1874, in 4°, 46 S. mit Titelbild: Die Faraglionifelsen u. 2 Taf. gemalt von Anna Eimer.
19) Über amöboide Bewegungen des Kernkörperchens. (Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. 11, 1875, S. 325—328 mit 4 Holzschn.)
20) Weitere Nachrichten über den Bau des Zellkerns, nebst Bemerkungen über Wimperepithelien. (Ebenda Bd. 14. 1877, S. 94—118 mit 1 Taf. Von Dr. Th. Eimer, Prof. in Tübingen.)
21) Über künstliche Teilbarkeit und über das Nervensystem der Medusen. (Ebenda S. 213—240 mit 2 Holzschn. Auch im amtlichen Bericht über die Naturforscherversammlung zu München. Vortrag in der zoolog. Sektion 1877.)
22) Die Medusen, physiologisch und anatomisch auf ihr Nervensystem untersucht. Tübingen. Laupp'sche Buchhandlung. 1878, in 4°, 277 S. mit 13 Taf. „Seinem Lehrer und Freunde Herrn Dr. Weismann, Prof. in Freiburg, in Verehrung gewidmet."
23) Über das Variieren einiger Tierarten. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1879, S. 48—49, besonders *Arion empiricorum* und *Lacerta muralis*.)
24) Über die Fortpflanzung der Fledermäuse. (Ebenda 1879, S. 50 u. Zoolog. Anzeiger 1879.)
25) Über fadenspinnende Schnecken. (Ebenda S. 50—52.)
26) Beobachtungen über die Züge von Distelfaltern. (Ebenda 1880. S. 88—93 u. im Biolog. Centralblatt 1881.)
27) Versuche über künstliche Teilbarkeit von *Beroë ovatus* (angestellt zum Zweck der Kontrolle seiner morphologischen Befunde über das Nervensystem dieses Tiers). (Archiv f. mikroskop. Anatomie Bd. 17, 1879, S. 213—240.)
28) Über Tastapparate bei *Eucharis multicornis*. (Ebenda S. 342—346 mit 3 Holzschn.)
29) Eine Dipteren- und Libellenwanderung, beobachtet im September 1880. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1882 u. Biolog. Centralblatt 1881.)

30) Über das Variieren der Mauereidechse, ein Beitrag zur Theorie von der Entwickelung aus konstitutionellen Ursachen, sowie zum Darwinismus. (Archiv f. Naturgeschichte u. selbständig: Berlin, Nicolai, 1881. 517 S. mit 3 Taf. von Anna Eimer gemalt u. 1 Lichtbild in 8^0.) (S. auch Vortragsbericht im Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1882, S. 114—115, über gesetzmässige Zeichnung der Reptilien, speciell der Eidechsen.)
31) Über die Zeichnung der Tiere. I. Säugetiere. A. Raubtiere. (Zoolog. Anzeiger 1882 u. 1883/84.)
32) Über Lipämie bei saugenden Kätzchen und Hunden. (Biolog. Centralbl. 1882.)
33) Über die Zeichnung der Vögel und Säugetiere. (Vortrag im Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1883, S. 56—79.)
34) Bruchstücke aus Eidechsenstudien in Humboldt, Monatschr. f. Naturwissenschaften in 4^0, 1882. 1. Bd. S. 319—328 u. 395—398 mit 3 Abbild.
35) Über den Begriff des tierischen Individuums. Rede, gehalten auf der Naturforscherversammlung in Freiburg i. Br. 1883, amtl. Ber. 1884, in 4^0, 11 S. u. in Humboldt 2. Bd. 1883.
36) Neue und alte Mitteilungen über Fettresorption im Dünndarm und Dickdarm. (Biolog. Centralblatt 4. Bd. 1884, S. 580—600.)
37) Über die Zeichnung der Tiere I—VI. Humboldt. I. 1885 (Katzen) S. 1—8 mit 6 Holzschn., II. S. 64—76 mit 15 Holzschn., III. S. 466—477 mit 19 Holzschn., IV. 1886 (Zibettiere, Hyänen u. Hunde) S. 8—20 mit 20 Holzschn., V. 1887 (Haushund u. Hauskatze) S. 136—143 mit 8 Holzschn., VI. 1888 (Marder u. Bären) S. 173—181 mit 24 Holzschn.
38) Über die anatomischen Unterschiede zwischen Haus- und Wildkatze. Humboldt 1886, S. 44—48 mit 7 Holzschn.
39) Die fortschreitende Specialisierung der Naturwissenschaften und die Bedeutung der letzteren für die allgemeine Erziehung. Humboldt 1887, S. 1—4.
40) Über die Zeichnung der Vogelfedern. Humboldt 1887, S. 379—381.
41) Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens. Ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt. I. Teil. „Dem Andenken seines Vaters gewidmet.“ Jena, G. Fischer, 1888, 461 S. mit 6 Abbild. im Text 8^0.
42) Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. I. Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der segelfalterähnlichen Formen der Gattung *Papilio*. Jena, G. Fischer, 1889, Text in 8^0 mit 23 Abbild. im Texte u. 4 Taf. in Farbendruck in 4^0 (gemalt von Anna Eimer).
43) Das zoologische Institut der Universität Tübingen in der Festschrift beim Jubiläum König Karl's 1889. S. 1—10.
44) Die Verwandtschaftsbeziehungen der Raubsäugetiere. Humboldt IX. 1890, S. 9—15 u. 46—49 mit 16 Abbild.

45) Die Entstehung und Ausbildung des Muskelgewebes, insbesondere der Querstreifung desselben, als Wirkung der Thätigkeit betrachtet. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 53 Supplement, 1892, S. 67—111 mit 13 Holzschn.)
46) Bemerkungen zu dem Aufsatz von A. Spuler, zur Stammesgeschichte der Papilioniden, nebst einem Zusatz: über Thatsachen und Fragen der Entwickelungslehre. (Zoolog. Jahrbücher Abt. f. Systematik Bd. 7, 1893.)
47) Über das Gesetz der Ausgleichung (Kompensation) und Goethe als vergleichenden Anatomen. Vortrag gehalten in der Versammlung des Schwarzwälder Zweigvereins zu Tübingen am 2. Februar 1894. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1895, S. CXIX—CXXIII.)
48) Über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen, II. Teil, die schwalbenschwanzähnlichen Formen der Gattung *Papilio*, unter Mitwirkung von Dr. C. Fickert. Jena, G. Fischer, 1895, Text in 8⁰ mit 7 Abbild. im Text u. 4 Taf. in 4⁰ in Farbendruck (gemalt von Anna Eimer).
49) Dasselbe, kurz als Vortrag in den Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft 1895, mit Diskussion. S. 125—130.
50) Über bestimmt gerichtete Entwickelung (Orthogenesis) und über Ohnmacht der Darwin'schen Zuchtwahl bei der Artbildung. Vortrag gehalten am 19. Sept. 1895 zu Leyden. Auszug aus Compte-rendu des séances du 3. congrès international de Zoologie. Leyden, E. J. Brill, 1896 (auch in No. 51 S. 12—41 wiedergegeben).
51) Orthogenesis der Schmetterlinge, als II. Teil der Entstehung der Arten, ein Beweis bestimmt gerichteter Entwickelung und Ohnmacht der natürlichen Zuchtwahl bei der Artbildung (zugleich eine Erwiderung an August Weismann), unter Mitwirkung von Dr. C. Fickert. Leipzig bei W. Engelmann, 1897, 513 S. mit 2 Taf. u. 235 Abbild. im Text.

In seinen früheren Arbeiten, bis ca. 1880, hat Eimer mehr eine morphologisch-physiologische, insbesondere auch histologische Richtung verfolgt, in welcher er auch Bedeutendes leistete. Aus dieser ersten Periode stammen seine Arbeiten über Fettresorption im Darm und über die Becherzellen (No. 1—5): danach wird das Fett im ganzen Darm, auch im Dickdarm (praktisch wichtig wegen Ernährung durch Klystiere), mittels des Bindegewebes, dessen Zellen und deren Ausläufer, welche eine Art Kanalnetz (adenoides Gewebe) bilden, aufgenommen, entweder direkt durch „interepitheliale Verdauung“, vom Darmlumen aus, oder indirekt durch die Epithelien hindurch als epitheliale Verdauung, durch Poren oder Plasmafortsätze der Basalmembran der Zellen, was nicht sicher zu konstatieren ist. Der Nachweis geschah hauptsächlich durch die Fettreaktion mit

Überosmiumsäure, welche das Fett schwarz färbt. Von dem Bindegewebe kommt das Fett in die Chylusgefässe. Die Becherzellen aber sind selbständige Gebilde neben den Epithelzellen, welche mit der Fettresorption in keiner Beziehung stehen, sondern Lymphzellen (?) (Schleim- und Eiterkörperchen [1]) bilden und ins Darmlumen bringen. Eimer ist später, 1884, (No. 36) noch einmal auf diesen Gegenstand zurückgekommen, um an seine Priorität beim Nachweis dieser Dinge, welche später hauptsächlich Wiedersheim verfolgte, zu erinnern und seine Angaben mit den neueren Anschauungen in Einklang zu bringen. In seinen Arbeiten über den Bau des Zellenkerns 1872 und 1875 (No. 8 und 19) schildert er im Kern eigentümliche Strukturverhältnisse, die auf eine amöboide Bewegung des Kernes hinweisen. Eine eingehende histologische Studie ist die über die Eier der Reptilien (1872, No. 10 und 11). In seiner Arbeit über die Seeschwämme (No. 9, 1872) beschreibt er Nesselzellen [2] und Spermatozoen; letztere hatte man bisher nur in Süsswasserschwämmen (Lieberkühn) gefunden; sie beweisen die Metazoennatur der Schwämme.

In der Schnauze des Maulwurfs (No. 7, 1871) wurden eigentümliche Nervenendigungen (Tastkegel) gefunden, mit ungeheurem Nervenreichtum, was den raschen Tod des Tieres bei einem Schlag auf die Schnauze begreiflich macht. Beim Leuchtkäfer (*Lampyris*, No. 14) sind Tracheenendzellen der Sitz des Leuchtens. Die Samenfäden (No. 16, 1874) haben auch oft bei sehr nahe verwandten Tieren, z. B. den Frosch- und Krötenarten, verschiedenen Bau, der dem des Eies angepasst ist. Ihre Bewegung geschieht nach dem Prinzip einer (sich selbst bewegenden) Schraube; dieser Zweck wird bei den verschiedenen Gruppen durch verschiedene Mittel erreicht; die bewegende Ursache sind Protoplasmaströmungen.

Sehr bekannt und in die Lehrbücher aufgenommen ist die in seiner Arbeit über Psorospermien (No. 6, 1870) beschriebene, von ihm im Darmlumen und Darmepithel der Maus gefundene und in ihrer Entwickelung verfolgte Gregarine: *Gregarina falciformis* Eimer, von A. Schneider als eigene Gattung *Eimeria* aufgeführt.

[1] In No. 6 werden solche in den Epithelzellen sich bildende Körper, wenigstens zum Teil, als Psorospermien gedeutet.

[2] Der Charakter der Schwämme im Gegensatz zu den Nesseltieren oder Cnidarien ist, dass sie eben keine Nesselzellen haben; sollten die gefundenen Nesselorgane nicht von in die Schwämme eingedrungenen Nesseltieren herrühren? (Anmerkung des Verfassers.)

Diese kapselt sich ein, bildet sich zu einer Spore um, in welcher sich zahlreiche sichelförmige Keime (eigentliche Psorospermien) mit amöboider Bewegung (junge Gregarinen) entwickeln. Es werden dort noch die anderen verwandten Psorospermien (heute als Coccidiiden zusammengefasst) besprochen, wie die in der Leber der Kaninchen, die der Fische und die Miescher'schen Schläuche.

Auch die eingehende Arbeit über *Beroë* (No. 15, 1873) und die spätere noch grössere über die Medusen (No. 22, 1878) ist wesentlich histologisch.

Zu diesen Untersuchungen führte Eimer, wie er meist von höheren Gesichtspunkten ausgeht, die Frage über die Anfänge des Nervensystems im Tierreich. Hierbei betritt er einen neuen Weg, den durch Mitwirkung des physiologischen Experimentes, oder vielmehr, er nahm jenen schon von Trembley, Spalanzani und Bonnet betretenen wieder auf (s. a. No. 21 und 27); das Experiment sollte als Voruntersuchung oder als Probe für seine histologischen Funde dienen. Er zerschnitt lebende Medusen in verschiedenen Richtungen, besonders vom Rande aus; die Teilstücke lebten längere Zeit fort und kontrahierten sich automatisch, wie das ausgelöste Herz eines Frosches, aber nur, wenn sie mit einem Randkörper und dessen Nachbarschaft, der „kontraktilen Zone", in Verbindung waren. Diese Zonen und Randkörper erwiesen sich als die Nervencentren dieser („toponeuren") Medusen. Sie stehen in keiner unmittelbaren Verbindung miteinander durch Nerven bei den Medusen ohne Randsaum (Acraspeda), während die Randsaummedusen (Craspedota) einen Nervenring besitzen, „Cycloneura". Jenes Experiment wurde gleichzeitig und unabhängig von Eimer von Romanes gemacht und bestätigt; es erregte Aufsehen, indem es einen sicheren Nachweis lieferte von der grossen Selbständigkeit der Antimeren. Histologisch erscheint das Nervensystem bei diesen niederen Tierformen, den Cölenteraten, als eine Differenzierung des Ektoderms, das nur an gewissen Bezirken deutlicher vom sonstigen Ektoderm unterscheidbar ist: am Schirmrand bei den Quallen, am aboralen Pol bei den Rippenquallen. Die Elemente sind Epithelzellen mit ausserordentlich feinen, varikösen, oft filzartig verbundenen Nervenfädchen.

Von diesen Cölenteraten mit ihren verhältnismässig selbständigen Teilstücken ausgehend, kommt Eimer in seiner Rede über das tierische Individuum (No. 35, 1883) zum Schluss, dass weder die Cölenteraten noch die Protozoen, noch die Insekten und Wirbeltiere ein unteilbares Ganzes bilden, ja, zu was seine damals be-

gonnenen späteren Studien über die Varietäten führten, dass selbst die Einzelformen (Arten) nur Glieder, Stücke, gewissermassen Organe in der Gesamtheit der Phylogenese des Tierreichs bilden, was schon Oken angedeutet hat.

In jener Zeit, 1879 und 1880 (No. 24, 25, 26, 29), teilte Eimer mancherlei damals gemachte Einzelbeobachtungen kurz mit: über das Wandern der Distelfalter und Libellen, über fadenspinnende Schnecken, über Fortpflanzung der Fledermäuse, während er sonst seine zahlreichen Beobachtungen im Zusammenhang mit allgemeineren Arbeiten und in diesen zerstreut giebt.

In der zweiten Periode seines wissenschaftlichen Wirkens tritt die Behandlung systematischer und biologischer Fragen mehr und mehr in den Vordergrund: es ersteht eine neue Lehre über die Weise der Entstehung der Arten, welche der Darwin'schen von der natürlichen Zuchtwahl entgegentritt, wobei aber die alte Descendenzlehre unberührt bleibt. Die Veranlassung zu dieser Richtung gab die Entdeckung der oben mehrfach erwähnten *Lacerta muralis coerulea* auf Capri 1872. In seiner ersten Arbeit hierüber (No. 18, 1874) stellt er sich noch streng auf den Boden der Darwin'schen Lehre, vor allem der von der schützenden Anpassung, hier an die dunkelblaue Gesteinsfarbe der Faraglionifelsen, doch wendet er sich jetzt schon der Anschauung von Nägeli zu, dass das Variieren nur nach wenigen bestimmten Richtungen, nicht regellos und zufällig geschehe, und auf veränderter stofflicher Zusammensetzung des Organismus, also „inneren“ Ursachen beruhe, und zwar unabhängig vom Nutzen, indem die aus inneren Ursachen entstehenden, gleichsam auskrystallisierenden Organisationsverhältnisse allerdings oft nützlich, oft aber auch indifferent und sogar schädlich sein können; letztere werden sich aber nur dann erhalten, wenn sie im Vergleich zu den nützlichen nicht in Betracht kommen, diese also vorwiegen.

In der grösseren Arbeit über das Variieren der Mauereidechse (No. 30, 1881 und in No. 34) wird dies näher ausgeführt bei Abteilung 1 und 3. In Abteilung 2 wird bei näherer Untersuchung der Farbe und Zeichnung der Mauereidechse zuerst die jetzt allgemein anerkannte Gesetzmässigkeit des Abänderns zunächst in der Zeichnung (im Gegensatz zu dem Darwin'schen regellosen und zufälligen Abändern) durch Umbildung in bestimmter Richtung vorgeführt. Dieses Eimer'sche allgemeine Zeichnungsgesetz ist: erst, in der Jugend, Längsstreifung, dann durch teilweise Auflösung

der Streifen Fleckung, dann durch quere Gruppierung und Verbindung dieser Flecken Querstreifung, zuletzt auch oft durch gänzliches Zusammenfliessen der Flecken oder Zurücktreten der Zeichnung Einfarbigkeit. Die Prüfung dieses Grundgesetzes, die „Enträtselung der Hieroglyphenschrift der Zeichnung", auch an anderen Tieren: Raubvögeln, Säugetieren, Schmetterlingen, in mühesamer, jahrzehntelanger vergleichender Arbeit wurde von nun an die Hauptaufgabe der Forschungen Eimer's und seiner Schule [1], und so erschienen die Schriften No. 37 (1885—1887), No. 42 (1889), No. 48 (1895) und No. 51 (1897).

Zugleich (schon in No. 30) machte er, noch in Verfolgung dieser Zeichnungsrichtungen, die Beobachtung: 1) dass die Aufeinanderfolge der obigen Zeichnungsstufen von hinten nach vorn erfolge: posterio-anteriore Entwickelung [2], oder allgemeiner: Gesetz der wellenförmigen Entwickelung, „Undulationsgesetz, Kymatogenesis" (manchmal geht die Aufeinanderfolge auch von unten nach oben, selten von oben nach unten); 2) dass diese Regel nicht nur ontogenetische Gültigkeit hat, nämlich für Jugend- und Altersformen einer Art, sondern auch, entsprechend dem biogenetischen Grundgesetz, phylogenetisch verwertbar sei: Längsstreifung deute auf frühe, bezw. Stammformen, z. B. die Zibetkatzen als Stammformen der Raubsäuger (No. 44): „Gesetz der Alterspräponderanz (Übergewicht); 3) die Männchen sind in jener Stufenfolge der Zeichnung gewöhnlich weiter vorgeschritten: Gesetz der männlichen Präponderanz. — Ausnahmsweise kommt auch eine weibliche vor, wie bei manchen Schmetterlingen.

Neue Abarten und Arten entstehen nun durch Stehenbleiben auf einer gewissen Entwickelungsstufe (durch „Genepistase"),

[1] s. die Arbeiten von C. Fickert über Ornithoptera 1889, von J. Zenneck über Schlangen 1894 und 1898, R. Diez über die Skulptur der Flügeldecken von *Carabus* 1896, von der Gräfin M. v. Linden über die Skulptur und Zeichnung bei den Gehäuseschnecken des Meeres 1896; ferner die nicht von Eimer's Schülern herrührenden Arbeiten von Fr. Leuthner über die Lucaniden 1885, von H. Simroth über die Nacktschnecken 1892, von A. Hyatt über die Arietiden (Ammoniten) 1889, von R. Escherich über die Käfergattung *Zonabris* 1892. Eimer selbst untersuchte auch andere Käfer (No. 51 S. 10).

[2] Die Längsstreifung erhält sich am längsten vorn am Kopfe, während hinten am Schwanz schon Fleckung oder Querstreifung aufgetreten ist, wie beim Löwen. Verf. hat in einer Schilderung des Eimer'schen Werkes über die Schmetterlinge, II. diese Art des Fortschreitens auf die ontogenetische Neubildungsquelle des am hinteren Ende des Wirbeltierembryos liegenden Urmundes zurückgeführt. s. Naturwissensch. Wochenschrift von 1896, No. 16, und Eimer, Orthogenesis S. 478.

während andere zu höheren Stufen fortschreiten, Arten (Trennung der Organismenkette in Arten) insbesondere, wenn die Verbindung der Zwischenformen aus mancherlei Ursachen verloren ging, wie durch räumliche Trennung (Isolierung) oder durch Entfremdung und Befruchtungsverhinderung („Kyesamechanie", schon 1874 in No. 16 von Eimer angedeutet, erst 1886 von Romanes als „physiologische Selektion" erläutert) mit Unmöglichwerden der Paarung, oder endlich durch sprungweise Entwickelung („Halmatogenesis"): erst Abart, dann Art, welche nicht scharf zu scheiden sind und nur Stufen bedeuten.

Die Mannigfaltigkeit der Formen trotz der wenigen Entwickelungsrichtungen und der blossen Umbildung der alten in die neuen Eigenschaften erklärt sich hauptsächlich aus der Korrelation, d. h. Verknüpfung gewisser Änderungen mit anderen, wodurch bei der Umbildung oft scheinbar ganz verschiedene Bilder erscheinen („kaleidoskopische Umbildung"), z. B. bei *Vanessa levana* und *prorsa*; ferner aus der verschiedenstufigen Entwickelung (Heterepistase), indem in demselben Organismus die Umbildungen in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen erfolgen können, z. B. am Vorderflügel der Schmetterlinge fort-, am Hinterflügel rückschreitende Zeichnung[1]; endlich aus der fortgesetzten mannigfachen Einwirkung der Umgebung (Luft, Licht, Wärme, Nahrung, Ort des Aufenthalts u. s. w.), welche physikalisch-chemische Veränderungen im Organismus erzeugt, die Konstitution verändert und damit auch die Form, wie bei den Anorganismen aus verschiedenen Mutterlaugen verschiedene, aber bestimmte Krystalle sich bilden, also eine Art „organische Krystallisation".

Wie diese Ursachen, besonders die Einwirkung der Umgebung, das (autogenetische) Wachstum während des Lebens der Einzelwesen bedingen, so bedingen sie auch durch Vererbung der hervorgebrachten Veränderungen das stammesgeschichtliche (phyletische) Wachsen; so erklärt sich die Artentstehung durch organisches Wachsen (Organophysis) überhaupt, und unterliegt denselben Gesetzen. Aus dem so gebildeten Material macht der Kampf ums Dasein seine Aus-

[1] Manche Arten haben sich auch gebildet durch eine ständige Epistase, einen (phyletischen) Stammesrückschlag, indem einzelne Eigenschaften weit zurückliegender Vorfahren als ständige Artmerkmale wieder erscheinen können im Gegensatz zum gewöhnlichen (persönlichen, autogenetischen) Rückschlag (Atavismus), welcher nur eine vorübergehende zeitweise auftretende Erscheinung ist, und mit Artenbildung nichts zu thun hat. Jener betrifft oft nur das Männchen. (No. 51 S. 22.)

lese; er ist aber nicht das treibende, nur das regulierende Prinzip der Gestaltung, die Auslese erhält schon vorhandene Arten, bedingt ihr Herrschendwerden, schafft aber nicht neue, arbeitet nur mit schon Vorhandenem.

In dem folgenden Hauptwerk über Entstehung der Arten (1888, No. 41) werden die bisher gewonnenen Sätze verteidigt, die Unterschiede von den ähnlichen Anschauungen anderer Autoren, wie Kölliker und Nägeli[1], erläutert, und dem ausschliesslichen Nützlichkeitsprinzip der Darwin'schen Schule scharf entgegengetreten, da es die Entstehung und ersten Anfänge von Eigenschaften, die jetzt noch von keinem Nutzen sein können, in keiner Weise er kläre. Besonders aber wird die Weismann'sche Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas als „Afterdarwinismus" und reine Spekulation verurteilt.

In eingehender Weise werden dann Thatsachen zusammen- und zum Teil durch Experimente neu festgestellt, welche beweisen sollen, dass äussere Einflüsse (ungefähr entsprechend dem monde ambiant nach Geoffr. S. Hilaire), sowie Gebrauch und Nichtgebrauch[2] (Lamarck) die Formen abändern, und so zunächst Abarten bilden können, z. B. Wärme- und Kälteformen, bei Schmetterlingen gezüchtet, und ferner, dass solche erworbene Eigenschaften auch vererbt werden können: als erste Voraussetzung der Richtigkeit seiner Theorie.

Diese Theorie wird in dem Text zu seinen schönen Tafeln über

[1] Nägeli's Theorie von der Artentstehung durch „innere" Ursachen ist nach Eimer eine Annahme ohne genügende Beweise, sie schreibt den äusseren Einflüssen gar keinen Einfluss auf die Umbildung der Arten zu, und nimmt ein „Vervollkommnungsprinzip" als treibendes Agens an, während man doch auch ein Stehenbleiben oder eine Vereinfachung, selbst Verkümmerung und Rückschritt beobachtet. Statt innerer Ursachen, welche nach Nägeli in der stofflichen Zusammensetzung bestehen, gebraucht Eimer lieber den Ausdruck: konstitutionelle Ursachen.

[2] Zum Beweis hierfür machte Eimer eine an und für sich schon bedeutende besondere Arbeit über die Muskeln (No. 45, 1892), worin experimentell und histologisch nachgewiesen wird, dass es die physiologische Thätigkeit ist, welche die Sonderung des kontraktilen Plasmas in Fasern und welche die Muskelquerstreifung hervorbrachte, eine Frage, welche weiter verfolgt wurde von seinem damaligen Assistenten Dr. Vosseler 1891 in seinen „Untersuchungen über glatte und unvollkommen quergestreifte Muskeln der Arthopoden", Tübingen 1891. Ein weiterer Beweis ist das schon von Geoffr. S. Hilaire und Goethe behandelte Gesetz der Ausgleichung (Kompensation), welche den ganzen Knochengerüstbau der Wirbeltiere beherrscht (No. 47, 1895, Vortrag): alles ist hier Wirkung der Thätigkeit, wobei ein Teil sich vergrössert auf Kosten anderer, welche zurückgebildet werden.

die Artbildung bei den Schmetterlingen seit 1895 Orthogenesis genannt, d. h. Lehre von der bestimmt gerichteten Entwickelung (an anderen Orten, z. B. im Titel zu No. 41 auch Organophysis, d. h. Lehre vom organischen Wachsen der Lebewelt), und noch einmal in Kürze mit einigen Änderungen und Zusätzen wiedergegeben. Die Ohnmacht der Naturzüchtung für Entstehung der Arten (im Gegensatz zu der von Weismann vertretenen „Allmacht" derselben) wird offen ausgesprochen, ebenso die Gültigkeit der Gesetzmässigkeit der Entwickelung nicht allein für die Zeichnung, sondern für alle morphologischen Verhältnisse, z. B. die Skulptur der Molluskenschalen und Käferflügel, auch für die innere Organisation, also für den gesamten Organismus, die gesamte Zellenmasse des tierischen Körpers: die Zeichnung und Skulptur der Haut und ihrer Anhänge verhält sich zum Innern „wie der Titel eines Buches zu seinem Inhalt". Überall, wie in der Sternenwelt, feste Gesetze!

Die als Hauptstütze des Nützlichkeitsprinzips geltende Mimikry (Verkleidung, Nachäffung), d. h. die Thatsache, dass bestimmte Tiere anderen, im System entfernt stehenden, in Gestalt, Färbung und Zeichnung, Bewegungsweise und Aufenthalt bis zur Verwechselung gleichen, wird durch „unabhängige Entwickelungsgleichheit" (Homöogenesis)[1] erklärt, indem solche Ähnlichkeit auch bei geographisch weit entfernten Arten, sei es durch den Einfluss ähnlicher äusserer Einwirkungen, sei es ohne denselben, zu beobachten ist.

In Beziehung auf die geographische Verbreitung wird ausgeführt, dass diese in hohem Grade massgebend ist für die Bildung der Arten: leichte Abänderungen (aberrationes) der Einzeltiere einer Art führen in zunächst benachbarten Gebieten zu Abarten (varietates) und in noch entfernteren zu Arten (species).

In seinem letzten grossen Werke No. 51 wird die Zeichnung aller übrigen Schmetterlinge, hauptsächlich aber der Tagschmetterlinge, auf Grund des bei den Segelfaltern gefundenen Grundschemas mit 11 Längsbinden, eingehend und durch viele Holzschnitte

[1] Diese ist wohl ziemlich gleich bedeutend mit Vogt's „konvergenter Züchtung". Anders ist es mit der Ähnlichkeit verwandter Tiere in verschiedenen Erdstrichen, die meist auf Wanderung beruht, z. B. Leopard und Jaguar. Von der Homöogenesis, wo die Ähnlichkeit auf Grund derselben Entwickelungsrichtung entsteht, unterscheidet Eimer später (in No. 51, S. 135) eine Heterorhodogenesis = Zeichnungsähnlichkeit auf verschiedenem Wege entstanden; eine solche kommt seltener vor, z. B. zwischen *Vanessa prorsa* und *Limenitis sibylla*.

erläutert, verglichen, und die Übereinstimmung als gewissen Entwickelungsrichtungen folgend, überall nachgewiesen, selbst für die sogen. „Blattschmetterlinge", welche bisher als die sichersten Beweise der Formenbildung durch den Nutzen galten. Auch wird die Mimikry überhaupt und ihr Nutzen als Schutz kritisiert, ebenso die geschlechtliche Zuchtwahl: die Verschiedenheit beider Geschlechter beruht nach Eimer auf verschiedengradiger Empfänglichkeit derselben gegenüber den äusseren Einflüssen, wobei es sich beim Abändern nicht immer um Verschönerung, sondern oft mehr um Vereinfachung handelt, auch hier liegt Orthogenesis, nicht Zuchtwahl zu Grunde[1]. Der Wichtigkeit, welche nach Eimer den äusseren, besonders klimatischen Einflüssen bei der Artbildung zukommt, entsprechend, wird diesen ein besonderer Abschnitt gewidmet, wobei die Thatsachen der geographischen Verbreitung in Beziehung auf nördliche und südliche Formen, welche wieder Sommer- und Winterformen (Horadimorphismus = Saisondimorphismus = Jahreszeitenabarten) und experimentell erzeugbaren Wärme- und Kälteformen entsprechen, und diese Experimente selbst, wie die von Standfuss, eingehend besprochen werden. Als Einleitung des Buches wird die Lehre von der Orthogenesis, wie sie sich zur Zeit gestaltete, und in No. 50 vorgetragen wurde, kurz, gleichsam in ihrer Quintessenz, wiedergegeben, und dann eine Widerlegung der Weismann'schen Theorie von der „Germinalselektion" (d. h. der behaupteten Übertragung der erworbenen nützlichen Eigenschaften auf den Keim der nächsten Generation) Wort für Wort unternommen.

Die bisher besprochenen Werke und Schriften sind die veröffentlichten. Eimer hatte aber noch eine ganze Reihe Arbeiten, die alle als Bausteine zu seinem wissenschaftlichen Gebäude dienen sollten, als Fortsetzung seiner „Orthogenesis", mehr oder weniger vorbereitet, und, wie er sich ausdrückte, auf Lager: so eine Arbeit über die Foraminiferen, das Kleid der Schwimmvögel (s. No. 51 S. 20 und 22 Anmerkung), über das Knochengerüst der Wirbeltiere (s. No. 47, im Vortrag angedeutet). Auch sollte ein Lehrbuch der speciellen Zoologie, in der Weise des alten Leunis bearbeitet, aber

[1] Auch erklärt sie sich zum Teil durch die Thatsache, dass in der Regel die durch geschlechtliche Mischung zweier verschiedener Eltern entstandenen Nachkommen nicht eine gleichmässige Mischung aus beiden Teilen darstellen, sondern nach der einen oder andern Seite überwiegen: einseitige Vererbung oder Entwickelung (Amithogenesis). No. 41 S. 39, No. 51 S. 20 und 370.

mit Durchführung seiner Lehre in demselben, erscheinen: hatte er ja stets betont, ganze Tiere sich anzusehen, im Gegensatz zu der herrschenden Richtung der neueren Zoologen, die vielfach mit ihrem „Zerstückeln und Zerzupfen" über den Einzelheiten die Einheit, den Zusammenhang der Teile und die Abhängigkeit von den Lebensbedingungen vergessen.

Die Schreibweise Eimer's ist geistreich und streng wissenschaftlich logisch, gründlich, vielfach allerdings etwas umständlich und weitschweifig, auch öfter sich wiederholend, so dass es, wie Verfasser mehrfach erfuhr, keine ganz leichte Aufgabe ist, bündige Darstellungen seiner im Grunde einfachen Lehren zu geben [1]. Solche gab er von Zeit zu Zeit selbst, z. B. in No. 49 und 51. Dies mag auch zum Teil die Ursache sein, dass diese Lehren nicht so rasch zur allgemeinen Kenntnis und Verbreitung kamen, als erwartet werden konnte. Anerkennungen grösseren Stils wären gewiss nicht ausgeblieben. Von gelehrten Gesellschaften war er unter anderen, auch ausländischen, Mitglied der Leopold.-Carolinischen Akademie seit 26. Mai 1879. Ein guter Teil seiner Schriften besteht aus Kritik, der Widerlegung der Ansichten und Ergebnisse anderer, meist in sachlicher Weise gehalten, und durch mühsame Nachprüfung oft sehr wertvoll, zuweilen aber auch in offene und selbst persönliche Polemik übergehend. Am schärfsten wendet er sich gegen die, welche seine Lehren „totschweigen", vor allem gegen seinen früheren Freund und Lehrer [2] Weismann; seinem ganzen Charakter nach hätte ein gegenseitiges Entgegenkommen wenigstens den persönlichen Streit leicht aus der Welt geschafft. Keineswegs ehrgeizig, und jeder Streberei abhold, hielt er doch streng auf das Erstlingsrecht seiner Gedanken und mühevoll erlangten Ergebnisse. Ein Ausfluss seines deutschnationalen Sinnes ist sein löbliches, aber oft zu peinlich vorgehendes Sprachreinigungsbestreben, und doch musste gerade er für seine neu aufgestellten Begriffe und Gesetze eine Menge mehr oder weniger glücklicher, internationaler, griechischer Fremdwörter und Namen aufstellen.

Eimer's Persönlichkeit, seinen Charakter zu schildern, wäre wohl einer, der täglichen Umgang mit ihm pflog, geeigneter, als Verfasser; ich glaube aber doch ein Recht dazu zu haben, da ich viele Jahre lang, seit 1879, in gegenseitig gastfreundlichem, münd-

[1] s. Klunzinger, „Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen" in „Humboldt", 1889, und in der „Naturwissenschaftl. Wochenschrift" 1896, No. 16.

[2] No. 22 ist Weismann gewidmet, s. o.

lichem und eifrigem brieflichem Verkehr mit ihm stand. Er war ein edler, ideal und gross angelegter, wohlmeinender, gerader, freier und ebenso feuriger, wie gefühlvoller Charakter[1]. Hoch begeistert für sein deutsches Vaterland spielte er Jahre lang, bis Mitte der 80er Jahre, eine bedeutende politische Rolle als Vorstand der deutsch-nationalen Partei in Tübingen, wo er sich voll Mut, im Vertrauen auf sein edles Ziel und seine Beredsamkeit in die Meute von Volksversammlungen stürzte, was er aber schliesslich doch satt bekam, namentlich in dem dortigen sehr ungünstigen Boden. Mehr Befriedigung fand er in der Wissenschaft und seinem Beruf, wo er sich nur zu wenig Schonung gönnte. In seinem Wissensdurst hörte er noch vor einigen Jahren verschiedene Vorlesungen seiner Kollegen, z. B. von Quenstedt 1887/88, und ging mit Jürgensen auf die poliklinische Praxis, um für den Fall einer Mobilmachung seinem Vaterlande wieder als Arzt dienen zu können. Sein Ideal war ein Landleben, fern vom Jammer der Welt, ganz der Wissenschaft hingegeben, so wie es Darwin führte, und der Ankauf eines Landguts am Bodensee war wohl schon ein erster Schritt dazu, nur seine Liebe zum Lehren hielt ihn davon noch zurück. Frei in der freien Natur sich von Zeit zu Zeit herumzutreiben und zu beobachten, war ihm ein Bedürfnis; dazu war er auch Jäger, Gärtner, Landwirt und Reisender. Dann konnte er aber auch wieder ein lustiger, alles belebender Gesellschafter sein, besonders unter den Studierenden: jung unter den Jungen.

Sein gerades, offenes, freies Wesen, in dem er hoch wie nieder begegnete, und oft recht scharf „dreinfuhr“, schuf ihm manchen Gegner, aber noch mehr Freunde; wer ihn näher kannte, wusste wie es gemeint war. Im Bewusstsein, manchmal zu weit gegangen zu sein oder zu wenig gethan, etwas versäumt zu haben, je nach Stimmung und Laune, war er stets bereit, zu verzeihen und selbst um Verzeihung zu bitten. Mehr Gefühls- als Verstandesmensch, gab er Vertrauen gegen Vertrauen, Freundschaft gegen Freundschaft, bewies er sich ebenso dienstfertig als dankbar. Wohlwollend gegen jedermann war er namentlich stets bereit, offen und unter der Hand zu helfen, wo es Not that, insbesondere auch Studierenden und seinen Untergebenen.

So müssen wir ihm nachrufen: Unserer besten einer ist dahingeschieden, für uns und die Wissenschaft viel zu früh, in Vielem ohne Aussicht, je ersetzt zu werden!

---

[1] Dies zeigt sich auch in seinen, nach seinem Tod als Manuskript gedruckten, feinsinnigen Gedichten.

Zur Neotenie der Tritonen.

Von Dr. **Ernst Zeller**.

Schon seit längerer Zeit weiss man von Tritonen, welche nahezu oder ganz zu ihrer vollen Grösse herangewachsen und auch geschlechtsreif geworden waren, ohne dass sie die Metamorphose zum Landtier, die normalerweise etwa im Alter von drei Monaten zu erfolgen pflegt, durchgemacht hätten, welche vielmehr die Larvenform beibehalten hatten und zugleich mit Lungen und Kiemen atmend als Wassertiere weiterlebten.

Die ersten zuverlässigen Nachrichten über ein solches Vorkommen hat im Jahre 1833 v. SCHREIBERS[1] gegeben, und von den späteren allmählich ziemlich zahlreich gewordenen Mitteilungen mögen namentlich drei erwähnt werden, die von F. DE FILIPPI, von F. K. KNAUER und von O. HAMANN, welche, einige nähere Angaben über die Verhältnisse der Fundorte enthaltend, von besonderem Interesse für uns sein müssen.

F. DE FILIPPI[2] berichtet uns, dass er bei Puneigen im Formazzathal im August 1861 aus einem in der Mitte eines kleinen Sumpfes gelegenen tiefen Tümpel unter 50 erwachsenen Individuen von *Triton alpestris* nur zwei zum Landtier umgewandelte, dagegen 48 auf der Larvenform stehengebliebene herausgefischt habe. Auch die von F. K. KNAUER[3] in der Umgegend von Wien gefangenen geschlechtsreifen Tritonenlarven — ob zu *Triton cristatus* oder zu *Triton taeniatus* gehörig, ist nicht klar — sind, wie er ausdrücklich hervorhebt, besonders in sehr tiefen Tümpeln mit steilen Steinwänden, dagegen

[1] v. Schreibers, Über die specifische Verschiedenheit des gefleckten und des schwarzen Erdsalamanders in Oken's Isis. Jahrg. 1833. S. 527 ff.

[2] F. de Filippi, Sulla larva del *Triton alpestris* im Archivio per la Zoologia. 1861. Deutsch in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1877. Bd. 28. S. 73 ff.

[3] F. K. Knauer, Naturgeschichte der Lurche. Wien 1878. S. 228.

die sechs von O. Hamann[1] untersuchten und beschriebenen kiementragenden Tritonen, zu *Triton cristatus* gehörig, beim Ausräumen eines Brunnens in Jena aufgefunden worden.

J. Kollmann[2] hat diese eigenartige Abweichung in dem Entwickelungsgang der Lurche, bei welcher regelmässig oder ausnahmsweise die Larvenform festgehalten wird, als „Neotenie" (von *νέος* jung und *τείνω* halten, hinhalten) bezeichnet und diese Bezeichnung hat allgemeine Annahme gefunden.

Regelmässige Neotenie zeigt der bekannte Axolotl, *Amblystoma mexicanum*, die Metamorphose bildet die Ausnahme. Bei seinem nächsten Anverwandten dagegen, dem *Amblystoma mavortium*, sehen wir schon wieder, dass die Metamorphose die Regel ist.

Was nun unsere Tritonen betrifft, so habe ich selbst in früheren Jahren unter Tausenden von Tieren, welche mir durch die Hand gegangen sind, nur in zwei einzelnen Malen neotenische Tiere, und zwar zu *Triton alpestris* gehörig, erhalten, wobei ich näheres über die Beschaffenheit der Fundorte nicht hatte in Erfahrung bringen können. In diesem Frühjahr aber habe ich einen merkwürdigen Platz in der Nähe von Winnenden ausfindig gemacht, ein in einem aufgegebenen Steinbruch gelegenes umfängliches und tiefes Wasserloch, welches neotenische Tiere aller drei in unserer Gegend vorkommenden Tritonenarten, des *Triton cristatus*, des *Triton alpestris* und des *Triton taeniatus*, beherbergte. Von *Triton cristatus* wurde allerdings nur ein einziges Stück, von *Triton alpestris* aber wurden acht und von *Triton taeniatus* zehn Tiere innerhalb der Zeit vom 15. Mai bis zum 24. Juni erbeutet. Die Tiere waren von verschiedener Grösse, die kleinsten *Triton taeniatus* massen 4,5, die zwei grössten 8,5 cm, die kleinsten *Triton alpestris* massen 6,0, die zwei grössten 8,5 und 9,0 cm, während der eine *Triton cristatus* eine Grösse von 6,2 cm besass. Die jüngsten Tiere von *Triton taeniatus* und von *Triton alpestris* waren jedenfalls einjährig, die ältesten sicher drei- bis vierjährig, vielleicht auch älter, während der eine *Triton cristatus* ohne allen Zweifel aus dem vorigen Jahre stammte. — Neben den aufgezählten neotenischen Tritonen wurden 24 Larven von *Salamandra maculosa* gefunden, welche vermutlich alle erst in

[1] O. Hamann, Über kiementragende Tritonen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 14. N. F. 7. S. 567 ff.

[2] J. Kollmann, Das Überwintern von europäischen Frosch- und Tritonenlarven und die Umwandlung des mexikanischen Axolotl in den Verh. der naturf. Ges. in Basel. Basel 1885. Bd. 7. S. 387 ff.

diesem Frühjahr geboren waren. — Beizufügen ist, dass ausser den neotenischen Tieren eine grosse Menge von alten umgewandelten Tritonen aller drei Arten gefangen wurde und dass von heurigen Larven noch nichts zu entdecken war.

Von Futtertieren fanden sich grosse Mengen von *Daphnia*, *Cyclops* und *Cypris*[1], ausserdem Wassermilben, Wasserwanzen, Käfer und sehr viele Libellenlarven, von Pflanzen aber fand sich ausser verhältnismässig spärlichen Algen nichts.

In betreff des Fundortes habe ich zu bemerken, dass das erwähnte Wasserloch von einer unregelmässig viereckigen Form ist, auf zwei nahezu unter einem rechten Winkel zusammenstossenden Seiten durch die hohen senkrecht abfallenden Wände des Steinbruches begrenzt, auf den beiden anderen Seiten dagegen fast in ihrer ganzen Ausdehnung durch Steinbrocken des Abraumes, welche seiner Zeit zu einer Art Mauer aufeinandergeschichtet worden waren. Die Mauer ist an einzelnen Stellen eingestürzt, doch fallen auch hier die Wandungen im ganzen noch immer senkrecht oder doch recht steil in das Wasser ab und nur ein schmaler Bord führte zu dem niederen Ufer hinauf.

Der Wasserspiegel mochte zu der Zeit, da ich die Verhältnisse untersuchte, eine Fläche von 120—130 qm einnehmen, während die Tiefe reichlich 3 m betrug. — Das Wasser, welches den Kessel füllt, ist stehengebliebenes Regenwasser. Es wird in seiner Menge mehr oder weniger beträchtlichen Schwankungen unterworfen sein, wird aber auch nach länger dauernder Trockenheit nicht völlig verschwinden. Dass es jedenfalls in den letzten drei bis vier Jahren sich nie ganz verloren haben kann, wird eben durch das Auffinden der geschlechtsreif gewordenen drei- bis vierjährigen neotenischen Tritonen, da diese nur im Wasser leben können, unzweifelhaft bewiesen. —

Auf Rückschlagsformen, Phylogenie, Atavismus werde ich nicht zu sprechen kommen. Dagegen glaube ich hervorheben zu müssen, dass, während es sich bei den bisher bekannt gewordenen Fällen von Neotenie immer nur um das Auffinden einer Art, des *Triton cristatus*, oder des *Triton alpestris*, oder des *Triton taeniatus* gehandelt hat, unser Fund durch das gemeinsame Vorkommen aller der drei bei uns heimischen Arten ausgezeichnet ist. Durch ihn wird ebendeshalb noch überzeugender als durch die bisherigen Funde

[1] Ein grosser *Triton cristatus*, den ich darauf untersuchte, hatte den Magen strotzend mit Daphnien gefüllt, neben denen halbverdaut ein Regenwurm aufgefunden wurde.

bewiesen, wie es eben äussere Einflüsse sein müssen, durch welche das Verharren der Tritonen auf der Larvenform veranlasst wird.

Dabei können in der Hauptsache wohl nur zwei Faktoren in Betracht kommen, der Winter und eine beträchtlichere Tiefe des Wassers.

Das Vorkommen von vorjährigen Tritonen-, wie auch von Anurenlarven gerade im Frühjahr, welche Larven dann erst im Verlaufe des zweiten Jahres die Metamorphose durchmachen, ist schon mehrfach beobachtet worden und durch einen frühen Eintritt des Winters oder eine ausnahmsweise verspätete Entwickelung der Larven auch bei späterem Beginn des Winters die Neotenie einfach zu erklären. — Wichtiger aber wird die beträchtlichere Tiefe des Wassers sein, und ich möchte in ihr ohne weiteres die eigentliche und einzige Ursache für die neotenische Entwickelung der Tiere sehen in unserem Fall, wie in den Fällen von Knauer und von Hamann. Dagegen dürfte in dem Filippi'schen Fall ein Zusammenwirken der beiden Faktoren, der Tiefe des Wassers und der langdauernden Einwinterung des alpinen, 1242 m über dem Meere gelegenen Fundortes angenommen und damit erklärt werden können, dass dort die neotenische Entwickelung der Tritonen geradezu zur Regel, die Metamorphose zur Ausnahme geworden zu sein scheint.

Das entscheidende Moment wird übrigens zu suchen sein in der durch die Eisdecke, wie durch die Tiefe des Wassers für die Tritonenlarven herbeigeführten Unmöglichkeit oder Schwierigkeit, vom Grunde des Wassers an die Oberfläche aufzusteigen und Luft zum Atmen zu holen. Es wird infolgedessen die Entwickelung der Lungen nur unvollständig vor sich gehen können und neben der unzulänglich bleibenden Lungenatmung die Kiemenatmung sich erhalten müssen.

Im Zusammenhang damit kommt dann die Metamorphose zum Landtier überhaupt nicht oder nur unvollkommen zu stande. Es bleibt ausser den Kiemenbüscheln die über den Rücken und den Schwanz sich erstreckende Flossenhaut, es bleiben aber auch noch andere Larveneigentümlichkeiten bestehen, wie solche im Bau des Schädels, der Bildung der Augen und der Augenlider, des Zungenbein-Kiemenbogenapparates, der Haut, der Bezahnung u. a. m. sich finden [1].

[1] Hier mag noch manches genauer zu untersuchen und festzustellen sein. So sei nur daran erinnert, dass de Filippi (l. c. p. 75. 76) bei seinen erwachsenen Larven von *Triton alpestris* ausgesprochen larvenartige und amphicöle

Die Entwickelung der Fortpflanzungsorgane dagegen erleidet keine oder doch keine erhebliche Störung, die Tiere, Männchen und Weibchen, werden geschlechtsreif und fortpflanzungsfähig. Es ist auch zum öfteren beobachtet worden, dass neotenische Tritonenweibchen Eier gelegt haben, aber, so viel mir bekannt, bis jetzt noch von niemanden nachgewiesen, dass solche Eier sich auch entwickelt hätten. Ich selbst bin glücklicher gewesen. Ein neotenisches Weibchen von *Triton alpestris*, das am 22. Mai d. J. eingefangen worden war, hat am folgenden Tag angefangen zu laichen und hat vom 23. Mai bis zum 25. Juni 183 Eier abgelegt[1]. Bis auf wenige haben sich die sämtlichen Eier normal entwickelt und gegen 80 Larven mögen bereits aus den Eiern ausgeschlüpft sein.

Ob diese Larven oder ein Teil derselben sich neotenisch entwickeln, oder ob sie die Metamorphose durchmachen werden, wird sich zeigen. Ich für meinen Teil nehme zum voraus an, dass sie unter gewöhnlichen Verhältnissen gehalten sich auch regelrecht zu Landtieren umwandeln werden und dass eine Vererbung zu neotenischer Entwickelung als solche nicht zu erwarten ist.

Auf der anderen Seite aber nehme ich auch in Übereinstimmung mit anderen und im besonderen mit C. v. Siebold[2] an, dass es möglich und, wenn einmal eine richtige Methode gefunden ist, voraussichtlich auch nicht sonderlich schwierig sein wird, eine jede noch junge Tritonenlarve, und wohl Salamandrinenlarve überhaupt, neotenisch bis zur Geschlechtsreife zu erziehen und, wenn man will, für Lebenszeit auf der Larvenform zu erhalten. In dieser Annahme kann mich vorerst auch die Thatsache nicht irre machen, dass solche Versuche, das Larvenstadium von Tritonen und Salamandern „gewalt-

---

Wirbel gefunden hat, während V. v. Ebner (Über einen *Triton cristatus* Laur. mit bleibenden Kiemen in den Mitt. des naturwiss. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1877. p. 3 ff.) uns berichtet, dass die Wirbel bei seinem kiementragenden *Triton cristatus* ganz wie bei ausgewachsenen normalen Tieren beschaffen gewesen seien, und dass im besonderen vorn der Gelenkkopf und hinten die entsprechende Pfanne für den Kopf des nächsten Wirbels sich gefunden habe.

[1] Am 28. Mai hatte ich ein gewöhnliches umgewandeltes Männchen zu dem neotenischen Weibchen gebracht. Es machte dem Weibchen mit grossem Eifer den Hof und setzte zum öfteren Spermatophoren ab. Ob aber das Weibchen auch von dem Samen aufgenommen hat, weiss ich nicht zu sagen; wahrscheinlich ist es mir, schon wegen der beträchtlichen Anzahl befruchteter Eier, welche abgelegt wurden.

[2] C. v. Siebold, Über die geschlechtliche Entwickelung der Urodelenlarven. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1877. Bd. 28. S. 68 ff.

sam zu prokrastinieren“ schon verschiedentlich, so von v. SCHREIBERS, von RUSCONI, von v. EBNER angestellt worden, dass sie aber auch alle nicht oder doch nur unvollkommen gelungen sind. Ich erkläre mir das Misslingen dadurch, dass mit den Versuchen überhaupt nicht frühzeitig genug begonnen worden ist, dass mit schon zu weit herangewachsenen und schon zu sehr an Luftatmung gewöhnten Larven experimentiert wurde und diesen durch die getroffenen Vorrichtungen unmöglich gemacht werden sollte, an die Oberfläche des Wassers zu gelangen, anstatt es ihnen nur zu erschweren.

Anschliessend an meinen in der Jahresversammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg am 29. Juni 1898 gehaltenen Vortrag „Zur Neotenie der Tritonen“, welcher in der vorstehenden Veröffentlichung nur wenige und unwesentliche Änderungen erfahren hat, erlaube ich mir hier beizufügen, dass ich inzwischen Gelegenheit gehabt habe, einige weitere ergänzende Beobachtungen zu machen, und über diese noch kurz zu berichten.

Zunächst habe ich zu erwähnen, dass an unserem Fundort in der zweiten Hälfte des August — während des Juli war nicht nachgesehen worden — noch 9 weitere neotenische Tritonen, 4 *Triton alpestris* und 5 *Triton taeniatus* gefunden wurden[1], so dass also ausser dem einen vereinzelt gebliebenen *Triton cristatus* im ganzen 12 neotenische *Triton alpestris* und 15 neotenische *Triton taeniatus* von dem einen Platze erbeutet worden sind.

Unter den im August aufgefundenen Tieren besass wieder ein *Triton alpestris* und ein *Triton taeniatus* je eine Körperlänge von 8,5 cm. Beide waren ohne Zweifel ausgewachsen und geschlechtsreif, und zum mindesten dreijährig. Die übrigen Tiere waren zum grösseren Teil als zweijährig, zum kleineren als einjährig anzusehen.

Die sämtlichen Tiere besassen, wie die im Mai und Juni gefangenen, noch schöne Kiemenbüschel, die *Triton taeniatus* durchgehends noch viel schönere als die *Triton alpestris*. Ebenso war die Flossenhaut über Rücken und Schwanz tadellos erhalten.

Einen Teil der Tiere steckte ich in Spiritus, um sie zu konservieren, einen anderen Teil verschenkte ich. Drei *Triton alpestris* aber, die nach meiner Annahme mindestens für zweijährig zu gelten

[1] Dass um diese Zeit nun auch ganz junge heurige Larven vorhanden waren, ist eigentlich selbstverständlich, mag aber doch kurz bemerkt werden.

hatten, sollten weiter beobachtet und zu nachträglicher Metamorphose gebracht werden. Zu diesem Zweck brachte ich zwei davon einfach in kleinen, nur etwa eine Hand hoch mit Wasser gefüllten Gläsern unter. Schon bald, vielleicht nach zehn Tagen, wurde bei ihnen ein beginnendes Schrumpfen der Kiemenbüschel und der Flossenhaut bemerkbar und bis Ende Oktober war die letztere vollständig verschwunden. Die Kiemenbüschel sind aber auch heute — am 11. November — obwohl zu kurzen Stummeln zusammengeschrumpft, noch immer deutlich zu erkennen und die Kiemenspalte ist noch offen, wenn auch beträchtlich verkürzt und verengt. — Die Tiere haben sich zum öfteren gehäutet, die Häutung geschah aber noch in einer unvollkommenen Weise durch fetzenweises Ablösen der Hornschicht der Epidermis.

Den dritten neotenischen *Triton alpestris* hielt ich unter denselben Verhältnissen, doch gewährte ich diesem durch Einlegen von Pflanzen und eines über das Wasser emporragenden Steines die Möglichkeit, für längere Zeit an der Oberfläche zu verweilen oder auch ganz aus dem Wasser zu steigen. Er benützte die Gelegenheit bald und bei ihm ist heute nichts mehr von den Kiemenbüscheln zu sehen und die Kiemenspalte ist geschlossen. Das Tier sitzt meist auf dem Stein. Atmung und Häutung geschehen in der gewöhnlichen Weise.

Dasselbe Resultat, wie bei dem letztgenannten Tier, habe ich in gleicher Art erzielt bei dem neotenischen *Triton alpestris*-Weibchen, welches, wie oben mitgeteilt worden ist, vom 23. Mai bis zum 25. Juni 183 Eier abgelegt hatte. Um die Mitte des Oktober waren nur noch ganz kleine knopfförmige Stummeln der Kiemenbüschel vorhanden. Dann verschwanden auch diese und die Kiemenspalte schloss sich. Doch ist die Stelle, an welcher die letztere sich befunden hatte, als eine tiefe Einziehung noch deutlich zu erkennen. Im übrigen ist das Tierchen in seinem äusseren Ansehen in nichts mehr zu unterscheiden von einem regelrecht und rechtzeitig zum Landtier umgewandelten Tritonen. Es hält sich meistens ausser dem Wasser auf, atmet und häutet sich in gewöhnlicher Weise.

Aus diesen Beobachtungen ist zu entnehmen, dass die Neotenie der Tritonen sich nur so lange erhält, als die Bedingungen fortbestehen, unter welchen sie überhaupt zu stande gekommen ist, dass neotenisch entwickelte Tiere, auch wenn sie völlig erwachsen und geschlechtsreif geworden sind und sogar nachweislich die Fortpflanzung stattgefunden hat, doch die Befähigung, sich zum Land-

tier umzuwandeln, nicht verlieren, dass die Metamorphose vielmehr, zwar in weit langsamerem Verlauf, als dies sonst der Fall ist, aber mit Sicherheit nachträglich vor sich geht, wenn die Verhältnisse andere geworden sind und den Tieren die Möglichkeit gegeben ist, mit Leichtigkeit an die Oberfläche des Wassers zu kommen, um Luft zum Atmen zu holen und das Wasser zu verlassen.

Auf der anderen Seite wird aber angenommen werden dürfen, dass es möglich sein werde, wenn die geeigneten Vorrichtungen zu finden sind, die Tiere noch weiterhin und wohl für die ganze Lebenszeit in ihrem neotenischen Zustand zu erhalten. Vielleicht genügt es, sie in hohen und verhältnismässig engen Behältern unterzubringen und das Wasser hinlänglich mit Luft zu versorgen. —

Schliesslich habe ich noch über die Nachkommenschaft meines neotenischen *Triton alpestris*-Weibchens Bericht zu geben.

Die Eier selbst zeigten sich, was ich zunächst nachträglich noch bemerken muss, in nichts verschieden von den Eiern, wie sie das regelrecht metamorphosierte Tier abgiebt. Sie waren von ovaler Form, ca. 3,5 mm lang und 2,7 mm dick. Die Dotterkugel hatte einen Durchmesser von 1,5 mm, übrigens nicht ganz kugelige Form. Die eine Hälfte war von bräunlicher, die andere von schmutzig gelblicher Farbe.

Von den 183 Eiern, welche das Weibchen vom 23. Mai bis zum 25. Juni abgelegt hatte, waren 10 unbefruchtet gewesen und 30 während der Entwickelung verdorben. 143 Larven kamen aus. Davon starben wieder 36 früher oder später, 107 aber wurden durchgebracht.

Am 13. Juni waren die ersten Larven ausgeschlüpft und am 15. Juli die letzten. — Am 18. August begann bei den ersten Larven die Metamorphose und bis zum 27. September hatten sich die sämtlichen 107 Tiere, welche am Leben geblieben und in zwei geräumigen Aquarien untergebracht gewesen waren, auch zu Landtieren umgewandelt.

Winnenthal, den 11. November 1898.

Beobachtungen über die Ontogenie unserer einheimischen Tritonen.

(Mit besonderer Berücksichtigung der Entwickelung der Zeichnung.)

Von Dr. Gräfin **M. v. Linden**. II. Assistent des zool. Instituts in Tübingen.

Anfangs März dieses Jahres hatte ich Gelegenheit eine grössere Anzahl Tritonen (*taeniatus*, *palmatus*, *alpestris* und *cristatus*) vor der Laichablage zu beobachten. Es fiel mir dabei auf, dass die Hochzeitskleider der ♂ — besonders von *taeniatus* und *palmatus* — sehr veränderlich waren und sich bei einzelnen Individuen dem weiblichen Farbenkleid auffallend näherten, indem die gewöhnlich unregelmässig verstreuten dunkeln Flecke in deutlichen Längsstreifen angeordnet waren, die ihrer Lage nach genau den Streifen der ♀ zu entsprechen schienen.

Anderseits fand ich, dass bei verschiedenen ♀ Individuen statt der typischen Längsstreifen, Längsreihen langgezogener Flecke zu beobachten waren. Es lag somit nahe, anzunehmen, dass das Farbenkleid der ♂ eine höhere Entwickelungsstufe der weiblichen Tritonzeichnung darstelle, eine Vermutung, die, wenn gerechtfertigt, durch die Untersuchung der Genese beider Farbenkleider während der individuellen Entwickelung ihre Bestätigung finden musste. Gleichzeitig hoffte ich aber durch ontogenetische Untersuchung der Tritonzeichnung verschiedener Arten auch Aufschlüsse über die Beziehungen der Zeichnung der bei uns vorkommenden Molche zu erhalten, die ihrerseits wieder für die systematische Stellung der einzelnen Arten von Bedeutung werden konnten.

Schliesslich war es mir von Interesse zu prüfen, inwiefern der gegen die Thatsachen der Eimer'schen Zeichnungstheorie sprechende Satz Tornier's:

> „Die Längsstreifung sei bei Reptilien und Amphibien keine primäre, sondern eine sekundäre Zeichnungsform, das ursprünglichste Kleid dieser Tiere sei einfarbig schwarz."

Richtigkeit besitze.

Ich habe nicht die Absicht, heute die Ergebnisse meiner Untersuchungen in der angeführten Richtung im einzelnen zu erörtern; ich behalte mir vor, auf die einschlägige Litteratur an anderer Stelle einzugehen, ich möchte hier nur in Kürze die Resultate meiner Beobachtungen, die auch sonst in morphologischer Hinsicht manches Interessante ergeben haben, zur Kenntnis bringen.

Übereinstimmend mit den Beobachtungen EIMER's an Säugetieren, Vögeln, Eidechsen und Schmetterlingen mit denjenigen ZENNECK's an Boiden (Riesenschlangen), mit denen SIMROTH's und meinen eigenen an Mollusken, besteht auch bei sämtlichen bei uns vorkommenden Tritonen die erste makroskopisch sichtbare Zeichnungsanlage in dunkeln Längsstreifen. Das erste Farbkleid ist also bei diesen Urodeln keineswegs einfarbig schwarz, wie TORNIER wohl für die von ihm untersuchten Anuren annehmen darf, aber nicht ohne weiteres verallgemeinern sollte.

Die primitiven Längsstreifen der Tritonzeichnung sind schon bei Larven sichtbar, die das Ei noch nicht verlassen haben. Ihre erste Anlage habe ich unter dem Mikroskop bei einer kleinen Larve von *Tr. taeniatus* beobachtet, zu einer Zeit, da der Kopf sich noch nicht einmal deutlich vom Rumpf differenziert hatte und die Augen erst schwach angedeutet waren.

Die Längsstreifen sind bei Larven von *Tr. taeniatus*, *alpestris* und *cristatus* in der 4-Zahl, bei *palmatus* in der 2-Zahl vorhanden. Zwei Streifen, die stets am kräftigsten entwickelt sind, verlaufen rechts und links von der Mittellinie — dem Kamme — ich nenne sie Rückenstreifen. Sie erstrecken sich von der Schnauzengegend bis zum Schwanzende. Die beiden andern verlaufen an den Seiten der Larve-Seitenstreifen und reichen nur von der Kiemengegend bis zum Becken. Ob vereinzelte Pigmentflecke in der Umgebung des Auges diesen Seitenstreifen zugehören, muss ich noch unentschieden lassen, da ihre eigentliche Fortsetzung auf der Bauchseite gegen den Bulbus arteriosus gerichtet zu sein scheint. Diese Seitenstreifen sind indessen nicht so konstant, wie die Rückenstreifen, sie sind bei den Larven von *Tr. cristatus* kaum angedeutet und gehen bei *Tr. palmatus* scheinbar ganz verloren, vielleicht sind sie hier auch mit den Rückenstreifen verschmolzen.

Sämtliche Streifen bestehen aus stark verästelten Pigmentzellen, die unter sich mehr oder weniger verflochten sind. Stehen diese Pigmentzellen weniger gedrängt, so erscheinen uns die Streifen unter dem Mikroskop, wie z. B. bei der Larve von *Tr. cristatus*,

als längsverlaufende Reihen von Punkten, makroskopisch stellen sie sich indessen immer noch als Streifen dar.

Nachdem die Tritonenlarven die Eihülle verlassen haben, bleiben sie nur noch wenige Tage längsgestreift. Es vollzieht sich in ihrem Kleid eine Umwandlung, welche das EIMER'sche Zeichnungsgesetz aufs schönste bestätigt: die Streifen lösen sich nämlich in Längsreihen von Punkten auf, deren Zahl jedoch grösser ist, als die der ursprünglichen Längsstreifen. Die Larven erscheinen jetzt dem unbewaffneten Auge feingefleckt, die die Punkte bildenden Pigmentzellen stehen sowohl in Längs- als in Querreihen, bei manchen Larven tritt schon sehr früh die quere Anordnung deutlicher hervor, eine Zeichnungsform, welche bei älteren Larven allgemein wird und bei *Tr. alpestris* viel früher beobachtet wird als bei den übrigen Arten.

Es muss noch besonders hervorgehoben werden, dass die primitiven Streifen, nachdem sie in Punktreihen verwandelt sind, allmählich seitlich miteinander verschmelzen. Das Verschwinden der die Streifen ursprünglich trennenden Bänder geschieht von hinten nach vorn, ebenso die Verbindung der Punkte zu Querreihen in Querstreifen.

Also gilt auch hier das Gesetz der postero-anterioren Umbildung bei der Zeichnung.

Die weiteren Schicksale der Zeichnung bei älteren Tritonlarven konnte ich bis jetzt nur bei *Triton taeniatus* verfolgen. Neben den quer angeordneten Punktreihen bilden sich sekundär wieder ganz deutliche Längsstreifen aus, die der Lage nach den primitiven Rückenstreifen vollkommen entsprechen und mit den Längsstreifen bei den erwachsenen Tritonweibchen identisch zu sein scheinen.

Ausser der Rückenzeichnung der Tritonen, deren Umbildung in der Ontogenie neue Beweise für die Richtigkeit der durch EIMER aufgestellten Zeichnungsgesetze abgiebt, finden wir schon sehr früh auf den Kiemen der Larven Pigmentflecke, die später zu Streifen werden und genau über den Kiemengefässen verlaufen, eine Erscheinung, die es aufs neue wahrscheinlich macht, dass die Zeichnung der Tiere in der Blutgefässverteilung ihre letzte Ursache findet, eine Annahme, die TORNIER auf das entschiedenste bekämpft, indem er sagt: „Weder der Blutgefäss- noch einer besonderen Nervenverteilung in der Haut verdankt ein Farbkleid seine Entstehung. Nerven- und Blutgefässanordnung ist nicht Ursache, sondern Folge der Ausbildung eines besonderen Musters.“ Nur die eingehende histologische Untersuchung kann in diese strittige Frage Klarheit bringen.

Auch in Bezug auf die Bildung der schwarzen Pigmentzellen konnte ich eine Beobachtung machen, die im Zusammenhang mit den Beobachtungen TORNIER's von einigem Interesse sein dürfte. TORNIER fand, dass die schwarzen Pigmentzellen der Anuren (Raphien) bei Individuen, deren Zeichnung verblasste, zuerst braun, dann gelb und schliesslich farblos wurden. Ganz das Gegenteil habe ich gesehen. Die Pigmentzellen der Tritonlarven sind zuerst farblos und heben sich durch ihren Glanz vom umgebenden Gewebe ab. Im Verlauf der Entwickelung werden dieselben gelb, bräunlich und schliesslich schwarz. TORNIER glaubt aus diesem Farbenwechsel der Pigmentzellen auf die ursprüngliche Gleichartigkeit der verschiedenen tierischen Pigmente schliessen zu dürfen.

Es würde zu weit führen, wenn ich hier auch noch auf alle übrigen organischen Umgestaltungen in der Ontogenie der Tritonlarven eingehen wollte. Die Umbildung der ganzen Körperform, des Schwanzes, der Extremitäten, der Kiemen, des Kiemenkreislaufs, der in wunderbar schöner Weise hier beobachtet werden kann, sind von grosser systematischer Bedeutung und hauptsächlich von LEYDIG eingehender behandelt worden.

Ich möchte nun noch einer Thatsache Erwähnung thun, die bisher, soweit ich aus der Litteratur entnehme, vollkommen übersehen worden ist.

Überall werden an den Larven der Urodelen drei Kiemenpaare beschrieben, die mit ebensoviel Kiemenarterien (Kiemengefässbögen) in Verbindung stehen. Das vierte Kiemenbogengefäss hat bei den Tritonen seinen Charakter als solches verloren. Es steht mit keiner Kieme in Beziehung, sondern wird zur Lungenarterie.

Ich fand nun bei sämtlichen Tritonlarven ausser den drei Paar bisher beobachteten Kiemen ein Paar weit vorne am Kopf gelegener fadenförmiger Anhänge vor, die allerdings nur während kurzer Zeit bestehen bleiben. Diese Gebilde, welche vielleicht als Rudimente eines ersten Kiemenpaares aufzufassen sind, entspringen entweder seitlich vom hinteren Augenrand oder an der ventralen Fläche des Kiemenkorbes. Dieselben sind von annähernd gleicher Länge wie die Kiemen in dieser Entwickelungsperiode, bleiben aber unverästelt. Wie in den Kiemen, so findet auch in diesen nur vorübergehend bestehenden kiemenartigen Anhängen Blutcirkulation statt, die allerdings in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen der Larve viel lebhafter und reichlicher ist als später. Soviel ich beobachtet habe, befindet sich in den seit RUSCONI als „stielförmige Anheftungsorgane“

aufgefassten Gebilden eine einfache Gefässschlinge, durch welche man die Blutkörperchen strömen sieht. Die Blutcirkulation nimmt indessen mit fortschreitender Entwickelung der Larve in den kiemenartigen Anhängen mehr und mehr ab, und gleichzeitig sehen wir dieselben einschrumpfen. Ungefähr 10—12 Tage nach dem Verlassen der Eihülle waren die fraglichen Gebilde bei sämtlichen Larven geschwunden.

Ehe ich indessen meine Vermutungen ausspreche, wie diese Organe vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus zu deuten sind, muss erst festgestellt werden, in welcher Beziehung die in ihm verlaufenden Gefässe zum übrigen Kreislaufsystem stehen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass uns hier eine ähnliche Bildung vorliegt wie die bei verschiedenen Fischen nur vorübergehend in Funktion tretende Opercularkieme.

Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie.

Von Professor Dr. **E. Fraas.**

Gedruckt im Januar 1899.

Einleitung.

Faciesdifferenzierung, d. h. die Verschiedenartigkeit ein und desselben geologischen Horizontes sowohl bezüglich seiner Gesteinsausbildung, wie der in den Schichten enthaltenen Versteinerungen, welche ihrerseits die Fauna und Flora der damaligen Zeiten darstellen, lässt sich in allen Formationen der Erde beobachten und das Studium derselben gehört zu den interessantesten Aufgaben, welche sich der Geologe gestellt hat. Erst die Erkenntnis der Facies giebt uns Aufschluss über die Lebensbedingungen und die Verhältnisse in einer geologischen Periode und mit vollem Recht ist deshalb die Geologie von dem Studium der Stratigraphie, d. h. der Aufeinanderfolge und Gliederung der Schichten zu der viel schwierigeren, aber auch lohnenderen Aufgabe der faciellen Unterscheidungen übergegangen. Wir können schon heute, obgleich wir noch ganz am Anfange dieser Untersuchungen stehen, sagen, dass die Schwierigkeiten sich in demselben Verhältnisse mehren, je genauer wir eine Formation untersuchen.

Dass die Ausbildung einer Formation nicht über die ganze Erde hin eine gleichmässige sein kann, ist ja selbstverständlich, denn sie würde eine vollständige Gleichmässigkeit aller Lebensbedingungen, aller Zufuhr- und Wasserverhältnisse etc. voraussetzen. Ein Blick auf die Jetztwelt aber zeigt uns, wie mannigfach selbst innerhalb kleiner Bezirke die Bedingungen sind, welche bei der Bildung der Formationen in Frage kommen. Wir kommen zu dem Schlusse, dass die Möglichkeit, wie ein geologischer Horizont auf weite Strecken sich vollständig gleichbleiben konnte, viel schwieriger auszudenken und zu erklären ist, als die Erscheinung, dass ein mannigfacher

Wechsel und Verschiedenheiten der Gesteinsbeschaffenheit, wie der Tier- und Pflanzenwelt selbst innerhalb kurzer räumlicher Entfernungen eintrat. Letzteres ist das gewöhnliche und hat nichts Befremdendes, während das erstere Bedingungen voraussetzt, welche wir heutzutage niemals oder doch nur sehr selten auf unserer Erde beobachten. Wir können aber trotzdem in unseren Formationen sogenannte normale Ausbildungen festhalten, worunter wir zu verstehen geben, dass der Charakter sowohl in der Gesteinsbeschaffenheit, wie in der Fauna und Flora über den grössten Teil der Erde in derselben Weise anhält, ja es ist wunderbar, wie sich oft kleine Merkmale oder einzelne Leitfossilien fast über die ganze Erde verbreitet finden. Einen derartigen Kosmopolitismus finden wir heutzutage nur äusserst selten in der Fauna und der Flora [1], die Geologie lehrt uns aber, dass derselbe mit dem geologischen Alter einer Periode immer häufiger und ausgeprägter wird. Der Hauptgrund ist ohne Zweifel in dem allmählichen Schwunde unserer heute so scharf ausgeprägten klimatischen Zonen zu suchen, denn Hand in Hand mit der Ausbildung derselben nimmt auch die Differenzierung der Facies zu. Es kommt aber noch ein weiterer Umstand als Erklärung hinzu, nämlich der, dass wir aus den alten Perioden fast durchgehend nur Meeresbildungen vorfinden, die ja an sich schon eine einheitliche Bildungsweise haben und in welchen sich der kosmopolitische Charakter am leichtesten ausprägen kann. Sogenannte normale Ausbildungen einer Formation sind also immer Meeresablagerungen und zwar oceanische Bildungen, denn nur in diesen ist der Kosmopolitismus, den wir von der normalen Facies verlangen, ermöglicht. Dass jederzeit neben diesen oceanischen Bildungen auch anderweitige Ablagerungen, sei es in Binnenseen oder sonstwie innerhalb der damaligen Kontinente vor sich gingen, ist sicher anzunehmen, aber diese sind uns aus den älteren Formationen seltener erhalten, da sie am leichtesten späteren Abwaschungen zum Opfer fielen. Teilweise sind sie zwar noch vorhanden, aber von uns noch zu wenig erforscht und erkannt.

Ich habe diese kurze Ausführung vorausgeschickt, um einerseits mit dem Gedanken vertraut zu machen, dass es während der Periode der Trias in den verschiedenen Gebieten unserer Erde auch zu derselben Zeit ganz verschiedene Ablagerungen, sowohl bezüglich

[1] Das einzige aber auch beste Leitfossil unserer Jetztzeit ist natürlich der Mensch und seine Artefakte, sowie die Haustiere und einzelne mit dem Menschen gleichsam in Symbiose lebenden Arten (Fliege, Maus, Ratte etc.).

ihrer Gesteinsbeschaffenheit, wie ihrer Einschlüsse gab, und anderseits meine schwäbischen Freunde darauf vorzubereiten, dass das, was wir als „normale" Trias zu bezeichnen gewohnt sind, keineswegs diesen Namen verdient, sondern im Gegenteil ganz abnorm ist.

Wohl war die deutsche Trias der Ausgangspunkt für die Untersuchungen auf diesem Gebiete und wurde nach ihrer Ausbildungsweise die Einteilung in die drei Hauptglieder: Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper nebst deren Unterabteilungen begründet, wohl bildet sie auch heute noch die Grundlage, in deren Schema man oft nur zu gewaltsam auch die ausserdeutschen triassischen Schichten einzwängen will, aber darüber ist man sich schon lange klar geworden, dass die germanische Trias nur eine lokalisierte, im grossen Ganzen auf das ausseralpine Deutschland beschränkte Binnenfacies darstellt. Die oceanische und damit kosmopolitische Facies der Trias, welche wir mit mehr Recht als die normale Ausbildung bezeichnen können, ist uns als alpine Trias am meisten bekannt, ihre Erstreckung über den grössten Teil der Erde, soweit dort überhaupt triadische Ablagerungen bekannt geworden sind, ist zur Genüge erwiesen. Ich lasse diese oceanischen Ablagerungen der alpinen Trias bei den Untersuchungen über die Bildung der germanischen Trias unberücksichtigt und möchte nur kurz andeuten, dass sich dort ganz ähnlich, wie in anderen oceanischen Ablagerungen, z. B. unserem schwäbischen Jura, ein Wechsel von positiven und negativen Verschiebungen der Strandlinien [1] beobachten lässt, infolgedessen echt litorale Bildungen mit solchen des offenen tiefen Meeres [2] abwechseln; dazu kommt die Änderung des Gesteinsmateriales wie der Fauna, je nach der Beschaffenheit des Untergrundes, die verschiedene Materialzufuhr von der Küste her, die Riffbildungen und dergleichen. Kurz, es findet sich dort jener für die oceanischen Küstenzonen so charakteristische Wechsel aller möglichen marinen Faciesarten, der das Studium dieser Gebilde so überaus interessant gestaltet. Hierzu gesellt sich noch die grosse Mannigfaltigkeit und der Formenreichtum der allerdings fast ausschliesslich marinen Tierwelt. In ihr lernen wir den Übergang von der palaeozoischen Fauna zu der in Deutschland

[1] Nach E. Suess haben wir als positive Verschiebung das Übergreifen des Meeres über den Strand, also eine vermeintliche Senkung, als negative Verschiebung das Zurückweichen des Meeres, d. h. eine scheinbare Hebung des Untergrundes anzusehen.

[2] Ich möchte den Ausdruck „Tiefseebildungen" vermeiden, da solche in der alpinen Trias kaum mit Sicherheit nachzuweisen sind.

so unvermittelt auftretenden Jurafauna kennen, hier finden wir Entwickelungsreihen vieler Cephalopodengeschlechter, vor allem der Ammonitiden, der Nautiliden und teilweise der Belemnitiden, hier liegen zahllose Schalen von Muscheln, Schnecken und Brachiopoden begraben, die uns Aufschluss geben über die langsame, aber stetige Formenveränderung dieser Arten.

Ganz anders die germanische Trias. Vergebens suchen wir hier in der Gesteinsausbildung den raschen Wechsel der Facies; über das ganze Gebiet der deutschen Trias weg bleibt sich in grossen Zügen der Charakter jeder einzelnen Schichte gleich; mag auch zuweilen die Mächtigkeit oder die Einschaltung von Thon oder Dolomit etwas variieren, so werden wir doch stets innerhalb dieses Gebietes alle Schichtenglieder leicht und ohne Zwang in eine Parallele stellen können. Dieselbe Einförmigkeit, welche wir in der Gesteinsausbildung finden, sehen wir auch in dem Charakter der Fauna ausgeprägt. Wohl wächst zuweilen in einzelnen Schichten die Zahl der Individuen ins Unendliche, aber trotzdem bleibt der Formenreichtum ein überaus beschränkter. Das pulsierende Leben in den alpinen Triasgebieten stagniert hier, die Energie der Entwickelung erscheint gelähmt und an ihre Stelle nur eine unbegrenzte Fruchtbarkeit getreten zu sein.

Wir sehen schon aus dieser kurzen Charakteristik, dass die Bedingungen sowohl für die Ablagerung der Sedimente, wie für die Fauna innerhalb des Gebiets der deutschen Trias total verschieden waren von denen der oceanischen oder alpinen Trias.

Ich habe für die Ausbildung unserer deutschen Trias mich des allgemein gebräuchlichen Namens „Binnenfacies“ bedient, ohne zunächst eine Erklärung dafür zu geben, was man darunter zu verstehen hat. Dass der Ausdruck „Binnenfacies“ eine in sich abgeschlossene, lokal begrenzte und mit der oceanischen Facies nicht in direktem Zusammenhang stehende Formationsbildung bedeutet, darüber wird wohl kein Zweifel herrschen, viel schwieriger ist aber die Frage zu beantworten, wie man sich eine derartige Bildung zu denken hat, und zu diesem Zwecke müssen wir uns zunächst über die Frage klar werden, wie überhaupt Gesteine ausserhalb des Oceans im Binnenlande abgelagert werden können. Es giebt hierfür eine Reihe von Möglichkeiten:

1. Einbruch von Meeresarmen in flache Gebiete des Binnenlandes; es wird hierdurch eine Facies von oceanischem und zwar vorzüglich litoralem Typus entstehen.

2. Ablagerungen der wieder durch positive Bewegung abgeschnürten Meeresarme in Gestalt von Ausfällungen aus der gesättigten Salzlösung, welche durch das Eintrocknen des Meerwassers entsteht. Krusten von Steinsalz und Gips auf den marinen Gebilden.

3. Ablagerung von Flüssen, welche hauptsächlich aus sandigem und thonigem Material bestehen, in welchem sich eingeschwemmte Landbewohner eingebettet finden.

4. Ablagerungen in grossen Seen und Niederungen, welche zunächst aus thonigem und sandigem Material mit Süsswasserfacies bestehen. Ein gänzlich verschiedener Carakter stellt sich aber ein, sobald wir die Seen als abflusslose Gebiete betrachten, die als Relikten des Meeres in den Niederungen früherer Meeresgebiete sich gebildet haben. Die Zuflüsse führen den Salzgehalt des früheren Meeresbodens nach den Binnenseen und so werden die Süsswasserbecken zu Salzseen, meistens sogar zu übersättigten Salzlacken, deren Gesteinscharakter demjenigen von abgeschnürten Meeresarmen gleicht und in welchen auch die Fauna, wenn eine solche in den übersättigten Salzseen sich überhaupt erhält, einen gewissen Anklang an marine Fauna aufweist. Die Ablagerungen von Thon, Sand, Gips und Salzen können bei langanhaltender Dauer viel mächtiger anwachsen, als in austrocknenden Meeresarmen.

5. Bei kontinentalen Binnenablagerungen haben wir nicht nur die Sedimente des Wassers, sondern auch die äolischen Bildungen in Betracht zu ziehen. Windbildungen können unter günstigen Bedingungen ganz beträchtliche Mächtigkeiten erreichen, wie uns heute noch die äolischen Lösse, die Sanddünen der Küstengebiete und die Sandmeere der Wüsten beweisen.

Wir wollen uns mit diesen 5 Faktoren für Gesteinsbildungen einer Binnenfacies begnügen, da zur Zeit wenigstens noch keine Beweise etwa für Eis- resp. Gletscherablagerungen zur Triaszeit ebensowenig wie für vulkanische Bildungen in unserem Gebiete vorliegen.

Jedermann, der sich schon eingehender mit den Gebilden unserer Trias beschäftigt hat, muss sich darüber klar geworden sein, dass mindestens einige der oben genannten Faktoren in Frage kommen können, und ich werde nachzuweisen suchen, dass alle 5 sich mehr oder minder daran beteiligt haben. Wir werden sehen, dass es während der Triaszeit in der That äolische Wüstengebilde, Abschnürung von Meeresarmen, Umwandlung dieser austrocknenden Meeresteile in abflusslose Seengebiete mit Flusssandstrichen giebt,

aber wir dürfen nicht vergessen, dass eine derartige Facies eine Vorbedingung fast mit Notwendigkeit in sich schliesst, nämlich die eines grossen Depressionsgebietes, d. h. eines Gebietes innerhalb des Kontinentes, welches tiefer lag, als der damalige Meeresspiegel des offenen Oceans. Alle Erscheinungen der heutigen Geographie, welche sich mit den Bildungen der germanischen Trias vergleichen lassen, spielen sich in Depressionsgebieten ab und für manche derselben kann es als eine conditio sine qua non bezeichnet werden. Es ist aber nicht allein der Vergleich mit den recenten Bildungen, welcher uns zur Annahme von Depressionsgebieten während der Triaszeit führt, sondern auch der Umstand, dass wir gewisse Erscheinungen der damaligen Bildungen überhaupt nicht anders erklären können und welche mit zwingender Notwendigkeit eine Depression und zwar eine ausserordentlich tiefe voraussetzen.

Diese Depression ist keineswegs erst mit Beginn der Triaszeit entstanden, sondern sie ist schon sehr lange vorbereitet und vorgebildet. Ich will nicht allzuweit ausgreifen, so sehr es auch reizt, diesen Gedanken weiter zu verfolgen, und lasse deshalb die geographischen Verhältnisse zur Karbonzeit, welche zur Erklärung der grossen Steinkohlenablagerungen führten, unberücksichtigt, aber ein Blick auf die faciellen Unterschiede während der Dyaszeit lehrt uns, dass wir auch damals schon eine der triadischen vollständig analoge Trennung zwischen Binnenfacies und oceanischer Facies finden. Auf der einen Seite das typische Perm mit echt mariner Gesteinsbildung und den Entwickelungsreihen der marinen Fauna, auf der andern Seite die nahezu petrefaktenleere Facies des deutschen Rotliegenden mit seinen Sandsteinen und Thonen, an welche sich in geringer Mächtigkeit die echt marinen Ablagerungen des Zechsteins, sowie die Gipse und Salze dieser Formation anschliessen. Betrachtet man die deutsche Facies der Dyas etwas genauer, so möchte man das untere Rotliegende als direkte Fortsetzung des Karbon ansehen, während welchem sich nur wenig die orographischen Verhältnisse verschoben, und die grossen Niederungen, in denen die üppige Flora sich zusammendrängte, von Norden nach Süden vorrückten. Die Zeit des mittleren Rotliegenden bezeichnet für den grössten Teil von Deutschland die Sturm- und Drangperiode, in welcher sich unter Begleitung von mächtigen vulkanischen Erscheinungen das eigenartige, in sich und gegen die Aussenwelt abgeschlossene Depressionsgebiet vorbereitete. Die sedimentäre Ausbreitung und Verschleppung des vulkanischen Materiales, vor allem der vulkanischen Tuffe bleibt eine

überaus beschränkte und deutet darauf hin, dass der Abfluss der Gewässer nach dem Ocean nicht mehr frei und ungehindert war. Auf die Deutung der mächtigen Thon- und Sandlager will ich nicht näher eingehen und nur andeuten, dass dieselben vielleicht am leichtesten als Absätze von abflusslosen Seen und als äolische Wüsten-Sandbildungen zu deuten sind. Eine ganz bestimmte Marke bedeutet während der Dyas der zweifellos marine untere Zechstein, der wohl kaum anders als durch einen Einbruch des offenen Meeres von Osten gegen Westen gedeutet werden kann. Das Meer fand hier offenbar nur flache Niederungen und beschränkte tiefere Buchten vor, in denen es in das Land eindringen konnte, aber auch dieser Umstand setzt schon unbedingt das Vorhandensein von Depressionen, wenn auch untergeordneter Art, voraus. Diese Depression gestaltete sich im Norden von Deutschland, d. h. nördlich vom Harz und Thüringer Wald immer mehr aus und infolgedessen entstanden dort aus den Relikten des Zechsteinmeeres abflusslose Seengebiete, in welche hauptsächlich von Süden, vielleicht auch von Norden her die Gewässer Abfluss fanden und die salzigen Überreste des einstigen Zechsteinmeeres diesen Niederungen zuführten. Klimatische Verhältnisse brachten es mit sich, dass dort die Verdampfung in den Seengebieten grösser war als die Zufuhr durch die Ströme, und so konnten sich dort aus übersättigten Lösungen jene fabelhaften Mengen von Kochsalz niederschlagen, welche heute noch das Erstaunen aller Geologen hervorrufen. Durch Steigerung des Missverhältnisses zwischen Verdampfung und Wasserzufuhr konnten schliesslich auch noch die leichtlöslichen Salze zur Ausfällung kommen, und diese ganz abnormen Verhältnisse können wir uns nur in einem trockenen Wüstenklima, das an dasjenige der Sahara oder Wüste Atacama erinnert, denken. Eine nicht auf wässerigem, sondern auf trockenem Wege entstandene Ablagerung musste die Salzlage bedecken, um sie späteren lösenden Einflüssen unzugänglich zu machen und sie uns bis auf die heutige Zeit zu erhalten. Diese Bedingungen erfüllt aber nur der trockene glühende Wüstensand und Staub, der nicht durch Wasser, sondern durch den Wind transportiert wird.

Damit treten wir ein in die Gebilde der germanischen Trias.

1. Die Wüstenbildungen zur Buntsandsteinzeit.

Ehe wir auf die Bildungsweise des Buntsandsteines näher eingehen, müssen wir uns in kurzen Zügen die geographische Verbreitung und die lithologische Ausbildung dieser Formation vor Augen führen.

Verbreitungsgebiet.

Weitaus die grösste Verbreitung unter den Schichtengliedern der deutschen Trias zeigt der Buntsandstein, bekanntlich nicht zum Segen des Landes; sterile für die Landwirtschaft unbrauchbare Sandböden, nur geeignet für Nadelholzwald, charakterisieren ihn, und nicht mit Unrecht wurde die weite Verbreitung dieser Formation von L. v. Buch als ein Nationalunglück für Deutschland bezeichnet.

Die grossen Waldgebirge der Vogesen und der Hardt, des Schwarzwaldes, Odenwaldes und Spessarts kennzeichnen am besten den Buntsandstein. Weithin nach allen Seiten dehnen sich aber noch die Ausläufer dieser Formation aus, von den Vogesen und der Hardt gegen Süden nach der Schweiz, gegen Westen nach Frankreich, gegen Norden durch die Eifel bis nach der Hohen Venn und den Ardennen. Der Buntsandstein des Schwarzwaldes, Odenwaldes und Spessarts zieht sich östlich unter den höheren Triasgebilden von Schwaben und Franken hin und zeigt gegen Norden weite Verbreitung über die Rhön bis zum Thüringer Wald; weiterhin dehnt er sich durch den Habichtswald und Solling bis zum Teutoburger Wald aus, findet sich rings am Fusse des Harzes ausgebildet, ebenso wie wir ihm an zahlreichen Punkten der norddeutschen Tiefebene begegnen. Gegen Osten haben wir dann noch die Ablagerungen der unteren Trias am Nordfuss des Riesengebirges und der Tatra in Nieder- und Oberschlesien beizuzählen, ebenso wie die weitverbreiteten Schichten des New Red Sandstone im centralen England und die analogen Gebilde in Frankreich berücksichtigt werden müssen.

Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass alle diese mehr oder minder voneinander getrennten und teilweise isolierten Verbreitungsgebiete ursprünglich ein zusammenhängendes Ganzes bilden und dass es nur spätere Dislokationen, Abwaschungen oder Bedeckung mit jüngeren Schichten waren, welche das ursprüngliche Bild verwischt haben. Wir wollen aber doch den Versuch machen, dieses wiederherzustellen.

Die Grenzen des einstigen Buntsandsteingebietes gegen Norden festzulegen, ist nicht möglich, da uns die fast alles verhüllende Decke der jüngeren Schichten und vor allem der diluvialen Schottergebilde zu wenig Aufschluss gewährt; immerhin zeigen uns die Vorkommnisse des Buntsandsteines von Rüdersdorf, Lüneburg und Helgoland, sowie die Befunde bei einzelnen Bohrungen, dass das Triasgebiet wahrscheinlich die ganze norddeutsche Tief-

ebene umfasste, und gegen Nordwesten mit dem Buntsandsteingebiet von England in ununterbrochenem Zusammenhang stand. Auch gegen Westen ist die Begrenzung undeutlich und verschwommen; wohl mit Sicherheit dürfen wir die Verbreitung des Buntsandsteines im ganzen Norden von Frankreich bis zur Bretagne annehmen, ebenso wie die isolierten Vorkommnisse im Centralplateau auf eine Bedeckung hinweisen. Aber auch im Süden von Frankreich bis zum Fusse der Pyrenäen scheint der Buntsandstein den Charakter der germanischen Trias zu tragen und würde demnach auch noch in das Verbreitungsgebiet hereinzuziehen sein.

Bestimmter lässt sich die Begrenzung des deutschen Buntsandsteingebietes im Süden aufstellen. Im südlichen Teile der Vogesen und des Schwarzwaldes wurde von BENECKE und ECK eine deutliche Transgression der jüngeren Glieder des Buntsandsteines über das Urgebirge nachgewiesen, so dass wir dort bereits die Grenzen des unteren Buntsandsteines haben: diese Grenze verschiebt sich im mittleren und oberen Buntsandstein nach Süden bis in die nördliche Schweiz. In Schwaben und Franken ist zwar der Buntsandstein zum grössten Teile, und leider in dem für diese Frage wichtigen südlichen Gebiete, vollständig von jüngeren Trias- und Juraschichten bedeckt, doch schliesse ich mich GÜMBEL's Ansicht an, der einen trennenden Gebirgszug, das „Vindelicische Gebirge", zwischen den Alpen und dem ausseralpinen Deutschland angenommen hat. Dieses vom südlichen Schwarzwald nach dem Bayerischen Wald, etwa in der heutigen Donaulinie streichende Gebirge bildete zugleich die südliche Begrenzung des Buntsandsteines. Dass die Trias überhaupt wahrscheinlich nur noch geringen Anteil an dem Untergrunde unter dem Jura der Alb hat, wird durch die Seltenheit der triadischen Gesteine in den Auswürflingen der Maare des Uracher Vulkangebietes, sowie in den Überschiebungsbreccien (bunte Breccie GÜMBEL's) des Rieses angedeutet. Diese von SW. nach NO. streichende Linie wird mit dem Bayerischen und Böhmer Wald nach Norden bis zum Fichtelgebirge verschoben. Der Thüringer Wald ist zwar in seinem centralen Teile gänzlich frei von Triasgesteinen, doch weist die gleichmässige Entwickelung im Norden und Süden des Gebirges, sowie der Mangel von irgendwelchen litoralen Bildungen darauf hin, dass auch dieses Gebiet vollständig von den Gebilden der Trias, jedenfalls von den Schichten des Buntsandsteines bedeckt war. Die ehemalige Begrenzung wäre demnach am Rande des Erzgebirges oder des sächsischen Mittelgebirges zu suchen. Weiterhin gegen Osten

schliessen sich die alten Gebirgsmassive an, welche das böhmische Becken umgeben und deren Nordfuss die Grenze des germanischen Triasgebietes bildet. Wie im Norden, so entzieht sich auch im Osten die Ausdehnung der Trias unter der Decke der jüngeren Formationen unserer Beobachtung.

Wie weit innerhalb dieses grossen Gebietes einzelne Gebirgsteile frei von Bedeckungen des Buntsandsteines blieben, ist natürlich nicht leicht zu entscheiden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit möchte man dies von den centralen Teilen des Harzes annehmen, der gleichsam eine Insel innerhalb dem Sandmeer bildet. Dass der Thüringer Wald früher eine Decke von Buntsandstein getragen hat, wurde bereits erwähnt. Die Grabenversenkung des Rheinthales bildete ohne Zweifel früher die Brücke zwischen Schwarzwald und Vogesen und schloss sich genau der Entwickelung in diesen Gebirgen an. Auch für die palaeozoischen Gebirgszüge des Hundsruck, der Eifel, des Taunus, des Westerwald und Sauerlandes dürfen wir wohl vielfach Bedeckungen von Buntsandstein von mehr oder minder bedeutender Mächtigkeit annehmen, wie sie ja auch noch in kleinen Überresten innerhalb der Eifel und im nördlichen Sauerland bei Menden, NO. von Iserlohn, erhalten sind. Es bildet dieses Gebirgsland aber doch einen Distrikt, der die Triasgebiete im Osten und Westen petrographisch trennt, ebenso wie er die südliche Facies der Vogesen in mancher Hinsicht abschliesst, so dass wir dort nicht eine gleichmässig verbreitete, sondern nur eine stellenweise Bedeckung annehmen dürfen.

So sehen wir das Buntsandsteingebiet als eine weite, nach Westen, Norden und Osten verlaufende und nur im Süden durch die palaeozoischen oder noch älteren Gebirge begrenzte Fläche sich ausbreiten, in welcher nur wenige Höhenzüge, wie der Harz und einzelne Teile des rheinischen Schiefergebirges, inselartig hervorragen. Die mächtigen Gebirgszüge des Vindelicischen Gebirges, des Böhmerwaldes, Erzgebirges, Riesengebirges, der Sudeten und Beskiden bildeten die Scheidewand gegen den offenen freien Ocean, der sich im Süden ausbreitete und dessen breite Küstenzonen zur Buntsandsteinzeit einen ähnlichen Charakter trugen, wie im germanischen Triasgebiete. Hier konnte sich infolgedessen auch eine analoge Facies entwickeln, wie sie uns heute in den Alpen als Werfener Schichten bekannt ist.

Haben wir so die Ausdehnung des Buntsandsteingebietes kennen gelernt, so berührt uns zunächst die zweite Frage nach dem Unter-

grunde des germanischen Buntsandsteines. Derselbe wird in $^9/_{10}$ der untersuchten Profile durch das obere Rotliegende, resp. den Zechstein, gebildet. Dass sich nicht allenthalben der Zechstein zwischen Rotliegendem und Buntsandstein einschaltet, ist ohne Zweifel darauf zurückzuführen, dass die echt marinen Sedimente des Zechsteins eine geringere Verbreitung haben, als diejenigen des Rotliegenden. Thatsache bleibt jedenfalls, dass die Gebiete der germanischen Trias im allgemeinen mit denen der germanischen Facies der Dyas zusammenfallen und dadurch wird wohl mit Sicherheit erwiesen, dass die Bedingungen für die Triasperiode durch die vorangegangenen geologischen Phasen gegeben und vorgebildet waren. Ein genaueres Studium lehrt uns ferner, dass das fehlende $^1/_{10}$ des Verbreitungsgebietes, d. h. die Zone des Buntsandsteines, welche nicht Dyas als Grundlage aufweist, im Süden zu suchen ist, einerseits in den Gebieten, welche wir als Grenzen des Buntsandsteines angesehen haben, anderseits in den als mehr oder minder inselartig hervorragenden Höhenzügen. Wir können im allgemeinen feststellen, dass der Buntsandstein sich vollständig konkordant dem Verbreitungsgebiete der Dyas anschmiegt, aber zugleich eine Transgression an den südlichen Grenzgebieten aufwärts zeigt, wodurch sich sein Verbreitungsgebiet nach dieser Richtung erweitert.

Gesteinsbeschaffenheit und Versteinerungen.

Gehen wir von der geographischen Verbreitung zu der Untersuchung der Gesteinsbeschaffenheit oder lithologischen Zusammensetzung dieser Formation über, so fällt uns zunächst auch hierbei der enge Anschluss an die darunter liegenden Schichten der Dyas und speciell des Rotliegenden auf. In vielen Fällen ist überhaupt eine scharfe Grenze kaum festzustellen und meistens wird es jedem Geologen gezwungen und unnatürlich erscheinen, zwischen diesen so ausserordentlich gleichmässigen Formationen die Grenze zweier grosser Perioden unserer Erdgeschichte der palaeozoischen und mesozoischen erkennen zu wollen. Wie das Rotliegende mit roten oder bunten Schieferletten und lichten Sandsteinen abschliesst, so beginnt der Buntsandstein durchgehend mit derselben Facies. Nur am Südrande des Harzes in einem verhältnismässig kleinen Gebiete, das von Nordhausen bis zur Elster reicht, ebenso in der kleinen Triasscholle von Rüdersdorf finden sich im unteren Buntsandstein als fremdartige Einlagerungen dolomitische und kalkige Rogen-

steine. Sie schliessen sich bezüglich ihrer Verbreitung an die marine Facies der Dyas, d. h. an die Salzlager des oberen Zechsteines an. In allen übrigen Teilen des oben beschriebenen Buntsandsteingebietes zeigt der **untere Buntsandstein** eine gleichartige Facies. Das Liegende bilden feine rote Thone, sogen. Bröckelschiefer, nur lokal durchzogen oder ersetzt von Konglomeratbänken (Thüringen): darüber lagern charakteristische, feinkörnige, lichte (weisse oder gebänderte) Sandsteine mit thonigem Bindemittel und häufigen Einlagerungen von Thonbänkchen. Am Nordrande der Eifel stellt sich in diesen Sandsteinen in Gestalt von kleinen Knöllchen, sogen. Knotten, Bleiglanz ein, der bei Commern und Mechernich ausgebeutet wird. Auch sonst trägt dort der untere Buntsandstein einen eigenartigen Charakter, indem sich Konglomerate (Wackendeckel) mit Eisen- und Manganeinlagerungen einschalten, so dass die ganze Facies den Charakter einer lokalisierten Küstenbildung unter Einwirkung von Mineralquellen bekommt.

Die Mächtigkeitsverhältnisse sind ausserordentlich schwankend. Im südlichen Schwarzwald wie in den südlichen Vogesen fehlt, wie bereits erwähnt, die untere Stufe des Buntsandsteins überhaupt, gegen Norden stellt sie sich dann in vorwiegend sandiger Facies ein und schwillt allmählich bis zu 60 und 70 m an. In der Hardt wie im Odenwald und Spessart gewinnt die unterste Thon- und Konglomeratstufe grosse Ausdehnung und Mächtigkeit, so dass die Gesamtmächtigkeit über 100 m beträgt, welche jedoch weiterhin nach Norden wieder abnimmt, wobei sich ausserdem noch die eigenartige Facies der Rogensteinbildung dazugesellt.

Der **mittlere oder Hauptbuntsandstein** trägt allenthalben gleichmässig den Charakter einer Sandsteinfacies von ausserordentlich gleichartiger Ausbildungsweise. Wie bei uns im Schwarzwalde, so finden wir auch im übrigen Deutschland über dem unteren Buntsandstein eine mächtige Ablagerung von roten, durch Eisenoxyd gefärbten Sandsteinen von mittlerem Korn. Die Quarzkörner, welche mit geringem thonigen Bindemittel das Gestein bilden, sind meist gerundet und fettig glänzend, zuweilen haben sie aber auch noch vorzüglich die Krystallform des Quarzes bewahrt. Thonige Einlagerungen sind sehr häufig, weniger in Form von weitgehenden Schichten oder Bänkchen, als in Gestalt von Putzen oder Thongallen im Sandstein. Als weitere charakteristische Merkmale sind hervorzuheben: 1. die Diagonalschichtung, d. h. eine quer die einzelnen Bänke durchsetzende Schichtenlage, welche unter den

verschiedensten, meist spitzen Winkeln aneinanderstossen, dieselbe herrscht hauptsächlich in der unteren Abteilung des Hauptbuntsandsteines vor. 2. Das Auftreten von Pseudomorphosen nach Kalkspat, Dolomit und Steinsalz in den mittleren Lagen. 3. Kugelförmige Gebilde von Sandstein, welche in einen mangan- und eisenhaltigen Mulm eingebettet sind (Kugelsandstein); als analoge Bildung sind auch die kleinen Körner oder dunklen Flecke erzhaltigen Sandsteines im sonstigen Sandstein (Tigersandstein) anzusehen. 4. Das Auftreten von typischen Geröllhorizonten oder Konglomeraten der unteren und oberen Zone. Diese Geröllhorizonte finden sich in vorzüglicher Weise in den südlichen Distrikten als leitende Horizonte ausgebildet, fehlen aber auch im Norden sowohl in der Eifel, wie in Thüringen nicht, wenn sie auch dort weniger in bestimmten Lagen auftreten, sondern mehr breite Zonen des Gesteines durchsetzen. Im allgemeinen lässt sich immer festhalten, dass durch eine untere und obere geröllführende Zone eine mächtige geröllfreie Sandsteinzone umschlossen ist. Zu beachten ist ferner, dass in dem unteren Konglomerat noch Gerölle des festen Untergrundgesteines (Porphyre, devonische Quarzite u. dergl.) enthalten sind, während das obere Konglomerat nur Quarzgerölle führt.

Die Mächtigkeit des Hauptbuntsandsteines ist eine ganz ausserordentliche; sie schwillt im Schwarzwald und den Vogesen schon auf mehr als 200 m an, erreicht in der Hardt und bei Heidelberg bis 350 m, im Odenwald 300 m, im Spessart 250 m und bleibt auch in Thüringen über 200 m mächtig. Auch noch im äussersten Osten, in Nieder- und Oberschlesien finden wir den mittleren Buntsandstein mit Mächtigkeiten von 30—40 m.

Der **obere Buntsandstein oder das Röt** wird durch eine ganz eigenartige, fast durch ganz Deutschland beobachtete Bank von dem Hauptbuntsandstein getrennt, welche als Karneolbank bezeichnet wird und sich durch das Auftreten von Thonen, knolligen Sandsteinen, Dolomiten und Einsprengungen von Knauern eisenhaltigen Quarzes oder Karneoles kundgiebt. Über diesem leitenden Horizont folgt nun eine Ablagerung, welche in den verschiedenen Triasgebieten sehr verschiedenfach entwickelt ist. Im Süden, d. h. in den Vogesen und im Schwarzwald, herrscht zunächst die sandige Facies als feinkörniger, glimmerreicher und thoniger Sandstein mit Pflanzenresten (Voltziensandstein) oder Spuren von Tierfährten (Cheirotheriensandstein) vor, welche erst nach oben in eine Thonfacies, zuweilen mit Einlagerung von dolomitischen Kalksteinen, übergeht.

In letzterem finden sich Überreste von marinen Tieren. Gegen Norden und Nordosten nimmt die Sandsteinfacies auf Kosten der Thonfacies allmählich ab; die Sandsteine werden immer feinkörniger, glimmer- und thonreicher und machen mehr und mehr der Mergelfacies Platz. Dabei stellen sich Einlagerungen von Thonsandsteinen und Mergeln mit Pflanzen, Estherien und *Lingula* ein (Trier und Eifel). Im südlichen Thüringen gewinnt bereits der Mergel mit Einlagerung typisch mariner Dolomit- und Kalkbänke die Oberhand; nördlich vom Thüringer Wald und am Harz finden wir als charakteristische Begleiter mariner Sedimente Ablagerungen von Kalk, Dolomit, Gips und Steinsalz, und wenden wir uns mehr nach Osten, so sehen wir schon in Rüdersdorf das Röt in der Facies des unteren Muschelkalkes als vorwiegend lichte dolomitische Mergel mit marinen Fossilien entwickelt und weiterhin in Nieder- und Oberschlesien wird die Ausbildung so ausgesprochene untere Muschelkalkfacies, dass eine Trennung nur mit grösster Sorgfalt ermöglicht ist, denn nicht nur der Gesteinscharakter, sondern auch die Fossilien tragen vollständig den Charakter des unteren Muschelkalkes.

Für die Beurteilung der Bildungsgeschichte einer Ablagerung bieten in den meisten Fällen die in den Schichten eingeschlossenen Überreste oder Petrefakten den besten Anhaltspunkt. Bekanntlich lässt uns in dieser Hinsicht der Buntsandstein fast gänzlich im Stich. Abgesehen von der oberen Stufe des Rötes in seiner marinen Facies, welche wir aber genetisch zum Muschelkalk ziehen müssen und deshalb erst später behandeln werden, finden wir nur äusserst selten petrefaktenführende Bänke. Hierher zählen die Vorkommnisse eines beschränkten Gebietes, das nach Ebert[1] von Ost-Thüringen bis zur Weser, nördlich bis zum Harz, südlich bis zum Meissner und Rudolstadt reicht; dort finden sich im unteren Teile des Hauptbuntsandsteines Schieferplatten mit massenhaften Estherien und einigen kleinen Muschelarten, unter welchen *Gervillia Murchisoni* Gein. und *Aucella Geinitzi* Ebert von Wichtigkeit sind. Beides sind indifferente Arten, welche sich aber mehr an die Formenreihen der Dyas, als an diejenigen des Musche kalkes anschliessen. Wichtiger als dieses Vorkommen von Muscheln und leitend in dem grössten Teile des Buntsandsteingebietes sind die Fährten und Skelettfunde von grossen Labyrinthodonten. Namentlich charakteristisch sind die Fährtenabdrücke

[1] Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt. 1888. S. 237.

im unteren Teile des Rötes, dem sogen. Cheirotheriensandstein; sie treten zusammen mit sogen. Rippelmarken oder Wellenfurchen, Ausfüllungen von Sprüngen und den Eindrücken von Regentropfen in den thonigen Zwischenlagen zwischen dem Sandstein auf, und können nur dadurch erklärt werden, dass die Tiere in den feuchten Schlamm eingetreten sind, dass dann der Schlamm erhärtete, dabei Risse und Sprünge bekam und schliesslich wieder von Sand bedeckt wurde. Die Skelettteile dieser Labyrinthodonten sind ausserordentlich selten und nur an einer Lokalität bei Bernburg a. S. in grosser Anzahl und guter Erhaltung gefunden. Sie gehören teils dem zierlichen *Trematosaurus*, teils dem kräftigeren *Capitosaurus* an und bilden zweifellos die Vorläufer der späteren Riesenformen unter dieser Tiergruppe. Der seltsame sogen. *Labyrinthodon Rütimeyeri* aus dem Buntsandstein von Riehen bei Basel ist eine vollständig isolierte Tierform, welche mit den triassischen Labyrinthodonten nichts gemein hat und wohl mit Recht von Seeley als *Aristodesmus* zu den Anomodontiern gestellt wird, jedenfalls war er ein echter Landbewohner. Ebenso wie die Fauna, so ist auch die Flora nur in äusserst spärlichen Resten erhalten. Die uns aus dem Voltziensandstein und obersten Röt (Sulzbad) erhaltene Flora mit Equiseten (*Equisetum Mougeoti*), Farnen und Tannen (*Voltzia heterophylla*) schliesst sich in ausgesprochener Weise an die jüngere Triasflora des Keupers an. Aus der Flora und Fauna, insbesonders, wenn wir von dem lokalisierten Auftreten der *Gervillia Murchisoni* absehen, erkennen wir, dass dieselbe eine ausserordentlich dürftige war und sich auf Land-Pflanzen und -Tiere beschränkte, während echt marine Formen erst mit Abschluss der Buntsandsteinperiode sich einstellen.

Entstehungsgeschichte.

Fassen wir nun diesen geographischen, lithologischen und faunistischen Überblick zu einem Bild über die Entstehungsgeschichte dieser Formation und die klimatischen und geographischen Verhältnisse der damaligen Zeit zusammen, so kommen wir zunächst zu dem Schluss, dass die Buntsandsteinformation eine auf einen verhältnismässig kleinen Raum beschränkte Binnenfacies darstellt, welche direkt mit den oceanischen Bildungen nichts zu thun hat. Der Ocean war wenigstens in den Gebieten, welche unserer Beobachtung zugänglich sind, d. h. auf der südlichen Grenzzone, durch mächtige Gebirgsketten von dem Binnenlande der germanischen Trias abgeschnitten.

Wie konnten sich aber innerhalb des damaligen Kontinentes so mächtige Ablagerungen aufbauen? Die Fauna und Flora lehrt uns, dass wenigstens noch zur Zeit des unteren Rötes kein Meer oder See, sondern Land vorhanden war; nur in dem kleinen Verbreitungsgebiete der *Gervillia Murchisoni* müssen wir nach den Fossilresten zeitweise Bedeckung des Landes durch ein Binnenmeer annehmen. In dem weitaus grössten Teile der Formation sind wir aber ausschliesslich auf den Gesteinscharakter angewiesen und haben deshalb zu untersuchen, zu welchen Schlüssen über die Bildungsweise uns dieses führt. Das Material besteht aus Sandstein quarzitischer Natur und Thon, den wir als schlammigen Niederschlag aus dem Verwitterungsprodukt der Feldspate und sonstiger Silikate ansehen dürfen. Auffallend ist der Mangel an kalkigen und dolomitischen Niederschlägen, welche in anderen Sedimenten eine so grosse Rolle spielen. Massgebend für die Natur und Gesteinsbeschaffenheit einer Binnenfacies ist in erster Linie das Liegende, welches zur Zeit der Bildung die Oberfläche bildete. In unserem Falle sind dies die verschiedenartigen dyassischen Gebilde, zum grössten Teile die Mergel und Sandsteine des Rotliegenden, untergeordnet die Kalke, Dolomite und Gipse der Zechstein-Facies. Dass sich die Bildungen des unteren Buntsandsteins petrographisch auf das engste an die Gesteine des Rotliegenden anschliessen, ist weiter nicht befremdend, denn sie stellen mehr oder minder nur eine Umarbeitung ein und desselben Materiales dar. Es musste aber bald die Zeit eintreten, in welcher das Rotliegende von den Sedimenten des unteren Buntsandsteines bedeckt war und die weiteren Schichtenanhäufungen bekamen nun die Materialzufuhr aus den Grenz- resp. Randgebirgen. Wir haben gesehen, dass diese, soweit nachweisbar, aus alten krystallinischen Gesteinen, Graniten und sonstigen vulkanischen Gesteinen, sowie aus den meist sehr harten quarzitischen Gesteinen des älteren Palaeozoicums bestanden. Das Material aus diesen Gebirgen musste demnach ein sehr quarzreiches sein.

Der erste und nächstliegende Gedanke bei der Bildung von Sedimenten ist stets derjenige an den Niederschlag resp. Transport durch Wasser, sei es in Gestalt von Strömen, oder in grossen Binnenseen oder Binnenmeeren, soweit wir überhaupt nicht echte marine Bildung in Betracht ziehen können. Es lässt sich auch unter den Gebilden des Buntsandsteines manches für die Ablagerung auf nassem Wege geltend machen, so die wohlgeschichteten Thonbänke, die Rogensteine am Harz, die Einlagerung von Dolomiten im unteren

Buntsandstein und in der Karneolzone, auch die Verbreitung der Konglomeratbänke liesse sich damit ohne viel Zwang deuten. Die Diagonalstruktur würde kein Hindernis zu dieser Annahme sein, denn wir finden sie zuweilen auch in zweifellos marinen Sedimenten. Die Schichten mit Fährten, Rippelmarken, Rissen und Regentropfen würden nur die Annahme einer zeitweiligen Trockenlegung des Meeresgrundes verlangen.

Damit beginnen nun aber schon die Schwierigkeiten. Ein Meer oder Seebecken, das zuweilen und zwar nicht selten austrocknet, setzt eine ganz geringe Tiefe voraus und in einem derartigen Flachsee von sehr grosser Ausdehnung ist eine Verfrachtung von so schwerem Materiale, wie es der Quarzsand des Buntsandsteines ist, absolut undenkbar. Jedenfalls müsste sofort sich in dem Binnensee eine Sondierung des Materiales geltend machen in der Art, dass in der Küstenzone das gröbere Material zum Niederschlag käme, während dem inneren Teil des Sees nur noch feines, lange suspendierendes Material zugeführt würde. Dies widerspricht aber vollständig den Thatsachen und wir müssen deshalb den Gedanken fallen lassen, dass der Buntsandstein in einem Binnensee oder Meer auf nassem Wege entstanden sein könnte. Man könnte auch noch an den Transport in sehr breiten, vielfach sich verschiebenden Flussgebieten denken, aber auch hiergegen spricht die auf weite Strecken vollständig gleichmässige Ausbreitung einzelner Schichten, welche auch in sehr langsam fliessendem Gewässer undenkbar ist.

Wir sehen, dass der Hauptfaktor, an welchem die obigen Annahmen strauchelten, die gleichmässige Verbreitung einzelner Horizonte auf sehr grosse Entfernungen und die Gleichartigkeit des Gesteines, d. h. der Mangel jeglicher Faciesdifferenzierung innerhalb eines grossen Teiles des Buntsandsteingebietes ist.

Es giebt hierfür meines Erachtens nur zwei Erklärungsversuche, der eine beruht auf der Annahme breiter oceanischer Strömungen, welche jedoch für den Buntsandstein ausgeschlossen sind, der andere ist die Windbildung, und diese haben wir nun ins Auge zu fassen. Die Annahme einer äolischen Bildung des Buntsandsteines ist keineswegs etwas Neues, sondern sie hat sich schon lange bei den Geologen eingebürgert, indem man die Sandsteine mit ihrer Kreuzschichtung ganz richtig mit der Dünenstruktur verglich und so zu dem Schlusse kam, den Buntsandstein als Dünenbildung zu erklären. Man setzte sich hierbei freilich über die Schwierigkeit weg, dass

unsere heutigen Dünen, namentlich diejenigen, welche als Vergleich beigezogen wurden, Küstenbildungen sind, welche an das Meer gebunden sind. BORNEMANN[1], der sich dessen bewusst war, ging deshalb so weit, dass er den Buntsandstein in Beziehung zu den marinen Schichten des Zechsteins und Muschelkalks brachte und ihn als die Küsten- oder Dünenfacies eben dieser Meere erklärte. Nach ihm würde also der Buntsandstein gleichaltrig sein mit dem oberen Zechstein und unteren Muschelkalk. Die Haltlosigkeit dieser Theorie ergiebt sich schon aus der Lagerung, denn wir finden stets die ganze Buntsandsteinformation zwischen Dyas und unteren Muschelkalk eingeschaltet, nirgends liegt, wie dies nach BORNEMANN zu erwarten wäre, der Muschelkalk direkt auf dem Zechstein, auch zeigt nirgends der Muschelkalk eine Transgression über den Buntsandstein oder gar umgekehrt, wie es bei den starken Strandverschiebungen zu erwarten wäre.

Wir sind nach den Lagerungsverhältnissen gezwungen, den Buntsandstein als selbständige geologische Periode aufzufassen, welche auch zeitlich zwischen Dyas und Muschelkalk eingeschaltet ist. Wir kennen bekanntlich aber auch Dünen, welche ganz unabhängig vom Meeressand und zwar in noch viel grösserer Ausdehnung als an der Küste auftreten, nämlich in den grossen Sandwüsten. Wer die trefflichen Schilderungen von ZITTEL und ROHLFS[2] über das Sandmeer, westlich der Oase Dachel, über die 200 m hohen Dünenketten, welche selbst diesen energischen, kühnen Forschern ein unüberwindliches Hindernis im Vordringen setzten, kennt, und wer die klaren Ausführungen von J. WALTHER[3] über den Charakter der Sandwüste gelesen hat, der zweifelt nicht mehr an der Wichtigkeit, welche der Wind auch als geologischer Faktor spielt. Ich selbst hatte Gelegenheit in einem Chamsin in der Ägyptisch-arabischen Wüste am 7. Mai 1897 die immense Transportfähigkeit des Sandes durch den Wind aus eigener Erfahrung kennen zu lernen. Die ganze Fläche des Bodens glich einem bewegten Meere und in wildem Ansturm prasselten die Sandmassen gleich einem tollen Hagelschauer gegen die Kamele und die tief verhüllten Reiter. Wenige Augenblicke genügten, um bei der notgedrungenen Rast hinter jedem Menschen

[1] Bornemann, J. G., Über den Buntsandstein in Deutschland und seine Bedeutung für die Trias etc. Jena 1889.

[2] Rohlfs, G., Drei Monate in der Libyschen Wüste. Kassel 1875. S. 161.

[3] Walther, J., Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Leipzig 1891. S. 481 ff.

und Kamel, wie hinter den Laststücken viele fusshohe Sandwälle aufzuwerfen.

Die Wirkungen, welche die Deflation auf die Umgestaltung der Oberfläche hervorbringt, sind wie beim Wasser eine Abwaschung oder Denudation; hervorragende Höhen werden abgetragen und Vertiefungen ausgefüllt; „Ebenflächigkeit der Denudationsebene ist ein wesentlicher Charakter der Deflation“ (WALTHER, l. c. S. 554) und eben diese Ebenflächigkeit ist ja auch der wesentliche Charakter der Buntsandsteinschichten. Die Dünen treiben ununterbrochen weiter und werden so auf ungeheure Strecken verbreitet und ausgeflacht, so dass nur noch verhältnismässig dünne Sandschichten, aber diese mit der charakteristischen Dünenstruktur, übrig bleiben. Erklärt uns die Deflation einerseits die aussergewöhnliche Ebenflächigkeit und die gleichmässige Ausbreitung des Sandsteines, so finden wir in ihr auch anderseits eine ungezwungene Erklärung für die Natur und Zusammensetzung des Materiales. Die überwiegende Menge von Quarz und das Zurücktreten aller anderen Mineralsubstanzen im Sandstein, sowie die Verarbeitung der letzteren zu feinstem Thon ist gerade charakteristisch für die Sandwüste. Die verarbeitende Kraft des Windes in Verbindung mit Verwitterung und Insolation ist eine viel intensivere, als diejenige des Wassers und „nicht ohne Grund „sind Quarzsand und Kieselgerölle das verbreitetste Gestein der „Wüste. Auslese des Härteren ist das bestimmende Prinzip und in „dem Kampfe um das Dasein der Gesteine wird alles von den Kiesel„gesteinen an Stärke und Dauer übertroffen. — Jene unzähligen „Kieselgerölle, jene Massen von Quarzsand beweisen, dass von allen „Mineralien, welche gesteinsbildend in der Wüste auftreten, nur diese „beiden ausgelesen und erhalten bleiben, während alles übrige zer„stört und weithin entführt wird“ (WALTHER, l. c. S. 434).

Es erscheint mir deshalb als einziger ungezwungener Erklärungsversuch für die Sandsteinbildungen des mittleren Buntsandsteines und teilweise auch für diejenigen des unteren Buntsandsteines die Annahme eines Wüstenklimas und Bildung einer grossen, das centrale Europa (Deutschland, England und Frankreich) umfassenden Sandwüste zu sein.

Es ist nun freilich damit nur für einen Teil der petrographischen Beschaffenheit des Buntsandsteines eine Erklärung gegeben und es bleibt noch übrig, auch für die übrigen Bildungen dieser Formationsgruppe eine Lösung zu finden.

Wir waren (vergl. S. 42) bezüglich des Abschlusses der Dyas zu der Ansicht gekommen, dass sich damals schon eine Depression im centralen Europa ausgebildet hatte, deren tiefster Punkt in Norddeutschland zu suchen ist, wo die mächtigen Salzlager auf die Zusammenführung aller der vom Zechsteinmeer zurückgelassenen Salze hinweisen. Diese Auslaugung des Bodens und der Transport nach den dortigen Binnenmeeren oder Chotts kann nicht anders, denn auf wässerigem Wege gedacht werden und beweist nur, dass wenigstens zur Übergangszeit von Dyas zum Buntsandstein noch Feuchtigkeit genug vorhanden war, um Gewässer zu speisen, welche nach dem Centrum der Depression zusammenströmten. Diesen fluviatilen Bildungen ist wohl hauptsächlich die Aufarbeitung des dyassischen Untergrundes und Bildung der Bröckelschiefer und des Grundkonglomerates zuzuschreiben. Dazwischen stellen sich aber auch bereits vielfach die Wirkungen der Deflation in Gestalt von äolischen Sandsteinen ein. Es ist gewiss kein Zufall, dass diese Sandsteine durchgehend sehr licht gefärbt sind und ich stimme ganz mit Frantzen[1] überein, wenn er dies nicht als spätere Ausbleichung ansieht. Mir ist diese lichte Färbung ein Hinweis dafür, dass damals der Sand zum Teil in Seebecken hineingeblasen wurde oder wenigstens so viel mit Wasser in Berührung kam, dass die Eisenlösungen grösstenteils abgeführt werden konnten. Zweifellos finden wir im unteren Buntsandstein noch vielfach eine Verarbeitung des äolischen und durch Wasser denudierten Materiales auf nassem Wege und wir können dieses Formationsglied als den Übergang von den sumpfigen Niederungen des dyassischen Depressionsgebietes zu der Sandwüste des Hauptbuntsandsteines ansehen. Wir erkennen hier, wenn ich so sagen darf, den Kampf zweier verschiedener Elemente, Wind und Wasser, welche aber dasselbe Endziel, die Denudation der Oberfläche, verfolgen.

Auch die Oolithe am Südrande des Harzes und anderen Punkten Norddeutschlands können nicht als Beweis gegen die äolische Natur dieser Formation angeführt werden. Freilich sind sie ursprünglich zweifellos marine Absätze und stammen aus den Relikten des Zechsteinmeeres, an dessen Verbreitungsgebiet sie auch jetzt noch räumlich gebunden sind, aber im unteren Buntsandstein befinden sie sich offenbar auf sekundärer Lagerstätte und stellen eine ähnliche

[1] Frantzen, W., Beiträge zur Kenntnis der Schichten des Buntsandsteines etc. am Nordrande des Spessart. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt 1888. S. 243.

äolische Bildung dar, wie sie J. Walther (l. c. S. 527) von der Küste des Roten Meeres bei Suez beschreibt.

Die eigenartigen Ablagerungen am Nordrande der Eifel mit ihren intensiven Erzführungen sind wohl als Binnenseebildungen lokaler Art, also grösstenteils auf wässerigem Wege entstanden, anzusehen.

Nach und nach gewann in dem Buntsandsteingebiete das Wüstenklima die Übermacht und damit auch die typischen, äolischen Bildungen, welche dem Hauptbuntsandstein sein eigenartiges Gepräge geben. Wir dürfen uns aber nicht denken, dass damit überhaupt jeglicher Niederschlag aufgehört hätte, sondern wir dürfen wohl auch für jene Zeiten die charakteristischen tropischen Regengüsse annehmen. Durch sie wurde das äolisch, zum feinsten Staub verarbeitete weichere Material als Thonschichten niedergeschlagen und die Sandwüste zeitweilig in eine Lehmwüste verwandelt; durch das in den Sand eindringende Wasser wurde der fein verteilte Staub zu Klumpen und Schlieren zusammengeballt, ja zeitweilig wurden lokalisierte Sümpfe und Seegebiete geschaffen, in welchen auch zuweilen eine zufällig verschleppte Fauna Fuss fassen und sich entwickeln konnte (Gervillien-Schichten Thüringens). Durch intensive Regenperioden konnte auch wieder lokal die Denudation in den Randgebieten tief bis in den Untergrund der Wüstenbildungen einschneiden und Kiesmassen nach den Niederungen schaffen, welche teils als typische Schottermassen auftreten, teils aber durch spätere Stürme weithin verschleppt, als einzelne Gerölle im Sande sich finden. Durch Wasser wurden auch dem Wüstensande leichter lösliche Mineralsalze (Steinsalz, Kalk und Dolomit) zugeführt, welche in der Sandmasse zur Auskrystallisation kamen, aber bald wieder der Auflösung anheimfielen und durch Pseudomorphosen von Sand ersetzt wurden. Möglich dass dies, ebenso wie die Aggregation von Mangan und Eisenoxyd, spätere Bildungen unter der Einwirkung des Muschelkalkmeeres oder erst der heutigen Atmosphärilien sind.

Eine Änderung des petrographischen Charakters der Buntsandsteinformation tritt mit dem oberen Buntsandstein auf. Gewissermassen eingeleitet wird sie durch die Anhäufungen von Geröllen zu mehr oder minder mächtigen Konglomeratbänken. Die Gerölle unterscheiden sich von der unteren Geröllzone dadurch, dass sie ausschliesslich quarzitischer Natur sind, während, wie bereits bemerkt, die unteren Gerölle vielfach noch aus Gesteinsstücken des durch wässerige Denudation entblössten Unter-

grundes bestehen. Diese konnten wir als ein vielfach durch Wind verschlepptes Geröllmaterial aus Flussbetten bezeichnen, während die Gerölle des oberen Horizontes sich ihrer ausschliesslich quarzigen Natur nach als die Überreste einer Kieswüste darstellen. Diese Kieswüste haben wir uns aber zunächst nicht innerhalb der Sandwüsten-Zone zu denken, sondern am Rande derselben; sie musste dort in den kieselreichen Gesteinen der randlichen Gebirge dadurch entstehen, dass durch Insolation die Gesteine gesprengt und gelockert wurden und durch Deflation alles für den Wind transportfähige Material nach der Sandwüste, d. h. dem heutigen Buntsandsteingebiet abgeführt wurde. Der Rest waren ausschliesslich Quarzstücke von verschiedener Grösse und in allen Graden der Abrollung und Abschleifung durch den vorüberfegenden Quarzsand. Der Transport dieser Gerölle aus der randlichen Kieswüste in das Buntsandsteingebiet ist wohl nicht ausschliesslich dem Winde zuzuschreiben, sondern nur unter Zuhilfenahme von Wasser zu erklären. Es war also der umgekehrte Prozess, wie bei der Bildung der unteren Gerölle; bei Beginn der Wüstenbildung Verschleppung der durch das Wasser hergeführten Gerölle durch den Wind, bei Abschluss derselben Transport der durch den Wind gebildeten Kieswüste durch Wasser.

Dieser Wechsel musste offenbar einen Grund haben und ist kaum anders zu erklären, als dass nun das Wasser das Bestreben zeigte, rascher vom Rande her in das Wüstengebiet einzuströmen; dies wiederum ist nur dadurch erklärbar, dass sich von neuem eine Depression auszubilden bestrebt war und dass kontinentale Senkungen in dem grössten Teile des germanischen Triasgebietes eintraten. Das weite, durch ungeheure Sandmassen eingeebnete Gebiet nahm aufs neue den Charakter einer Depressions-Mulde an, welcher mit gesteigerter Gewalt und damit auch gesteigerter Transportfähigkeit die Wasser von den Randgebieten zuströmten.

Damit waren nun die Bedingungen zur Bildung eines weiten, anfangs sehr flachen Binnensees gegeben, der sich je nach den klimatischen Verhältnissen bald in einen ausgedehnten Sumpf verwandelte oder lokal auch gänzlich austrocknete. In solchen Zeiten der Trockenheit konnten auch wieder äolische Sand- und Staubbildungen überhandnehmen, aber sie treten mehr und mehr zurück und machen den wässerigen Sedimenten Platz. Als solche sind zunächst die dolomitischen Bildungen der Karneolzone anzusehen, denn der Dolomit kann nicht als äolisches Produkt aufgefasst

werden. Die Ausscheidungen von Karneol, sowohl in dieser Zone, wie in den untersten dolomitreichen Lagen des Buntsandsteines, sind nur als eine sekundäre Bildung anzusehen, entstanden durch Umwandlung und Infiltration von Dolomit durch die durch Eisenoxyd gefärbte Kieselsäure. Im Cheirotherien- und Voltziensandstein macht sich zuweilen noch der äolische Sand geltend, aber im allgemeinen ist das thon- und glimmerreiche, ausserordentlich feinkörnige Sandsteinmaterial viel zu wenig verarbeitet, um als typisches Wüstenprodukt angesehen zu werden. Noch viel mehr gilt dies von den sandigen Thonen des oberen Rötes, welche vollständig den Charakter wässeriger Sedimente tragen und den Übergang bilden zu der neuen Aera der Triasperiode.

2. Die marinen Bildungen zur Muschelkalkzeit.

Die Bildungsgeschichte mariner Ablagerungen sich vorzustellen, macht dem Geologen viel weniger Schwierigkeiten, da er mit ihrem Charakter durch das Studium der meisten übrigen Formationen bekannt ist. Dass die Schichten des Muschelkalkes marine Bildungen sind, darüber herrscht kein Zweifel, aber wir müssen uns zugleich darüber klar sein, dass es nicht Sedimente des offenen Oceans sind, sondern diejenigen eines weiten Binnenmeeres, in welchem eigenartige Verhältnisse bezüglich der Ablagerungen, wie der Lebewelt herrschten.

Verbreitungsgebiet.

Ehe wir jedoch darauf näher eingehen, haben wir einen Blick auf die geographische Verbreitung dieser Formation zu werfen. Hierbei machen wir zunächst die Beobachtung, dass das Muschelkalkgebiet vollständig in dasjenige des Buntsandsteines hineinfällt: es ist keine Gegend bekannt, wo der Muschelkalk transgredierend über den Buntsandstein sich auf älteres Gebirge auflagert. Ebenso beobachten wir stets einen Übergang von den äolischen Bildungen des Hauptbuntsandsteines zu den marinen Mergeln und Kalken des Muschelkalkes durch die paralischen Bildungen des Rötes. Der Muschelkalk erscheint demnach stets als eine normale Fortsetzung des Schichtengefüges ohne irgendwelche Transgressionen, welche auf bedeutendere Niveauveränderungen hinweisen würden. Im grössten Missklang steht diese Thatsache, wie bereits hervorgehoben, mit der Bornemann'schen Theorie, dass Buntsandstein und Muschelkalk nur Faciesgebilde ein und desselben Meeres resp. dessen Küste wären.

Wir beobachten aber nicht nur keine Transgression des Muschelkalkes über den Buntsandstein, sondern können im Gegenteil feststellen, dass die Schichten des Muschelkalkes in einem grossen Teile des Verbreitungsgebietes des Buntsandsteines fehlen, d. h. dass die Ausdehnung des Meeresbeckens zur Muschelkalkzeit nicht das ganze Wüstengebiet des Buntsandsteines umfasste. Während nämlich der Buntsandstein weit über die Grenzen Deutschlands nach England und dem grössten Teil von Frankreich hinausgreift, beschränkt sich der Muschelkalk fast ausschliesslich auf deutsche Gebiete. „Der *Ceratites nodosus* gehört, wie L. v. Buch bemerkt, in das deutsche Wappen aufgenommen."

In England und dem Nordwesten von Frankreich fehlt der Muschelkalk vollständig als marine Facies. Seine Grenzen in Gestalt typischer Küstengebilde finden wir an den Ardennen im Luxemburger Triasgebiet[1]. Im weiteren Verlaufe in Lothringen und dem angrenzenden Teile von Frankreich ist zwar die äusserste Begrenzung des Muschelkalkes durch die darüber liegenden jüngeren Formationen verdeckt, aber sie scheint nicht allzuferne der deutschen Grenze im westlichen Frankreich zu liegen. Weiter südlich beobachtet man an der Ost- und Westseite des französischen Centralplateaus ein allmähliches Auskeilen des Muschelkalkes, so dass wir auch dort der Küste nahe zu sein scheinen. Es ist nun sehr auffallend, das sowohl auf dem Südabfall des krystallinischen Centralplateaus in dem Dép. de l'Hérault, als auf der anderen Seite der Rhône-Mündung im Dép. du Var noch einmal echter Muschelkalk auftritt. Es ist nach seiner Fossilführung oberer Muschelkalk und wir werden sehen, welche Bedeutung diesem Vorkommnis, das einen schmalen, gegen Süden oder Südwesten gerichteten Meeresarm des oberen Muschelkalkmeeres voraussetzt, für die Bildungsgeschichte dieser Ablagerungen zukommt.

Zur typischen, germanischen Muschelkalkfacies ist wiederum der Norden des Schweizer Juragebirges zu zählen und es bleibt dahingestellt, wie weit hier diese Formation unter der Juradecke sich ausdehnt. An der für das Triasgebiet angenommenen Küstenlinie vom Schwarzwald bis zu den böhmischen Gebirgen und weiterhin nach Osten ist die Beobachtung sehr erschwert, denn einerseits ist der Muschelkalk von jüngeren Formationen bedeckt, wie in Schwaben

[1] Benecke, W., Über die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg: Abh. d. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. I. 1877. Heft IV. S. 709.

und Franken, anderseits ist die Muschelkalkdecke selbst abgetragen, so dass nur der Buntsandstein übrig geblieben ist, so am Erzgebirge, Riesengebirge und den Sudeten. Nur in den Auswürflingen der Vulkane unserer schwäbischen Alb [1], wie in den Überschiebungsbreccien des Rieses haben wir eine Andeutung davon, dass in diesen Gebieten zwar noch Buntsandstein in der Tiefe unter dem Jura sicher vorhanden ist, der Muschelkalk dagegen entweder ganz zu fehlen oder doch nur sehr schwach entwickelt scheint. Gegen Norden ist die Ausdehnung des gesamten Muschelkalkes bis Helgoland erwiesen [2], ebenso wie die isolierten Punkte bei Lüneburg und Rüdersdorf auf eine allgemeine Verbreitung des Muschelkalkes in der norddeutschen Tiefebene hinweisen.

Inwieweit einzelne Gebirgsstöcke als Insel über das Muschelkalkmeer hervorragten, ist immer schwierig und unsicher zu entscheiden. Vom Harz ist es mit einiger Sicherheit anzunehmen, ebenso wie die verschiedenartige und nur mit den südlichen, nicht aber mit den östlichen Gebieten in Einklang stehende Entwickelung in der Eifel dafür spricht, dass dort eine Scheidewand zwischen Westen und Osten war; es würde demnach anzunehmen sein, dass wenigstens einzelne Teile des Hundsrück, Taunus, Westerwaldes und Sauerlandes nicht vom Meere bedeckt waren. Sicher ist dagegen im Schwarzwald und den Vogesen eine Decke von Muschelkalk über den Buntsandsteingebieten und wohl weit noch über das heutige, durch Denudation entblösste krystalline Gebirge weggreifend anzunehmen; die Hardt, der Odenwald und Spessart, ebenso wie das ganze Thüringer Land, den Thüringer Wald nicht ausgenommen, waren alle von mächtigen zusammenhängenden Muschelkalkschichten bedeckt, deren Verband erst später durch Dislokationen und Abwaschungen gelöst wurde.

Gesteinsausbildung.

Der Gesteinscharakter des Muschelkalkes ist im grossen Ganzen derjenige einer marinen Bildung. Kalksteine und Thone z. T. mit dolomitischer Beimengung wiegen vor, doch fehlt es an jenen echt marinen, d. h. oceanischen Gesteinsarten, z. B. dem reinen zoogenen Kalkstein und Dolomit der Rifffacies, ebenso wie an Tiefseeablagerungen. In geradezu staunenerregender Gleichmässigkeit finden

[1] Branco. Schwabens 125 Vulkan-Embryonen. Diese Jahresh. 1894. S. 567.

[2] Dames. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. Phys.-math. Kl. 1893. I. S. 1019.

wir auf weite Strecken dieselben Gesteinsarten als feste geologische Horizonte entwickelt; Thone und Kalkmergel oder dolomitische Mergel treten in enge Wechsellagerung mit Kalk oder Dolomitbänken, nur untergeordnet sind lokale Ausbildungen, wie Muschelsandsteine, Schaumkalke, Gipse und Anhydrite, sowie Steinsalz zu finden. Bekanntlich wird nach der lithologischen Entwickelung der Muschelkalk in drei Abteilungen gegliedert, den unteren Muschelkalk oder das Wellengebirge, den mittleren Muschelkalk oder Salzgebirge und den oberen Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk und wir müssen zunächst diese drei Glieder bezüglich ihres Gesteinscharakters etwas genauer prüfen.

Der untere Muschelkalk oder das Wellengebirge. Was bei uns in Schwaben und ebenso in dem grössten Teile des Muschelkalkgebietes an der Grenze von Röt und Muschelkalk am meisten in die Augen fällt, ist der prägnante Farbenwechsel. Dort noch die im Buntsandstein, wie im Rotliegenden vorherrschende Rotfärbung, hier lichte gelbe und graue Töne. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass dieser Farbenwechsel auf den Einfluss des Meerwassers zurückzuführen ist, denn allgemein machen wir die Erfahrung, dass mit dem Auftreten der hellen Färbung eine marine Fauna sich einstellt; ganz besonders charakteristisch ist dies in jenen östlichen Gegenden (Schlesien), wo die marine Facies bereits tief in das Röt hinabgreift und wo wir Hand in Hand damit gehend, auch ein Verschwinden der roten Färbung verfolgen können, umgekehrt wie wir in den äussersten westlichen Zonen, z. B. im Saargebiet, wohin das marine Element langsamer vordrang, noch Rotfärbung auch im unteren Wellengebirge beobachten.

Das Gestein in den tieferen Horizonten trägt einen ausgesprochenen dolomitischen Charakter, wie er sich schon allmählich in den oberen Schichten des Rötes einstellt. Gehen wir von den Verhältnissen in Württemberg aus, so können wir leicht beobachten[1], dass die Schichten im Westen des Landes, also im Schwarzwaldgebiet, viel dolomitischer sind als im Osten. Verfolgen wir die Ablagerungen weiterhin nach Westen, so greift die dolomitische Facies immer höher in dem Schichtenkomplex nach oben und geht im unteren Teile in eine ausgesprochene Sandfacies, den Muschelsandstein, über. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass wir in dem Muschelsandsteine der Rheinpfalz, dem

---

[1] Vergl. E. Fraas, Begleitworte zu Atlasblatt Freudenstadt, 1894. S. 29.

Saar- und Moselgebiete und von Elsass-Lothringen eine Uferfacies zu sehen haben und dafür spricht auch die analoge sandige Ausbildung am Rande des Fichtelgebirges bei Bayreuth. An diesen Küstengürtel reiht sich eine breite Zone mit vorwiegend dolomitischer Facies an, welche wir für eine Bildung in den flachen litoralen Seegebieten halten. Verfolgen wir die Dolomitfacies nach Osten, so sehen wir, dass dieselbe in immer tiefere Horizonte hinabgreift, bis sie schliesslich in Nieder- und Oberschlesien im Röt liegt, während dort der untere Muschelkalk bereits mit Kalkfacies beginnt.

Auf den dolomitischen Mergeln und Kalken folgt eine echte Kalkfacies, bestehend aus Kalkmergeln und dünnbankigen grauen Kalken, welche nicht selten in inniger Wechsellagerung zu einandertreten und wodurch offenbar jene eigenartig wellige Struktur der Schichten hervorgerufen wird[1], welche wir als Wellenkalk bezeichnen. Bei der Kalkfacies lässt sich beobachten, dass dieselbe vorzüglich die Zonen inne hält, welche weit vom Ufer entfernt waren, oder in welchen das Meer eine grössere Tiefe erreichte. Im Westen vom Rheinthale ist dieselbe nur gering oder überhaupt nicht entwickelt, in Schwaben finden wir eine stetige Zunahme von Südwesten gegen Nordosten, in Franken und Thüringen ist die Kalkfacies überhaupt die dominierende und umfasst nahezu das ganze Wellengebirge.

Einen petrographischen Wechsel, verbunden mit dem Auftreten neuer Horizonte, treffen wir gegen das Ende dieser Formationsperiode, indem sich wiederum von Osten nach Westen transgredierend dolomitische Facies mit Einlagerung von Schaumkalken einstellt. Diese eigenartigen, porösen, dolomitischen Kalke dürften auch wohl als litorale Gebilde aufzufassen sein und ihren Charakter der sekundären Auslaugung löslicher Salze, die ursprünglich den thonigen Beimengungen eigen waren, verdanken. Die überaus petrefaktenreichen Schaumkalke bilden vorzügliche Horizonte im oberen Wellengebirge von Schlesien, Rüdersdorf und Thüringen und greifen weit nach Westen vor, ändern dabei aber ihren petrographischen Charakter und gehen in eine poröse Muschelbreccie über. Betrachten

[1] Ich halte die Wellenkalke demnach für keine primäre Bildung, welche etwa mit den Rippelmarken zu vergleichen wäre, sondern lediglich für eine Druckerscheinung, hervorgerufen durch die gleichmässige und enge Wechsellagerung von Kalk- und Thonbänkchen. Dabei ist jedoch nicht an einen seitlich wirkenden Druck, sondern nur an eine vertikale Zusammenpressung durch den Schichtendruck zu denken.

wir die dolomitische Facies als eine Bildung in seichterem Wasser als die Kalkfacies, so können wir aus der Verbreitung auf ein Vorschreiten dieser litoralen Bildung von Osten nach Westen, d. h. einer positiven Bewegung des Meeres von Osten nach Westen schliessen. Den Abschluss des unteren Muschelkalkes finden wir in einem überaus charakteristischen Horizonte von glatten, dünnbankigen Kalken oder Dolomiten mit viel Mergeleinlagen, palaeontologisch gekennzeichnet durch die *Myophoria orbicularis.*

Die Mächtigkeit des unteren Muschelkalkes ist eine schwankende, einerseits durch Anschwellen der oberen dolomitischen Zone im Osten, anderseits durch die verschiedene Entwickelung der Kalkfacies im centralen und der unteren Dolomit- resp. Sandfacies im westlichen Gebiete. Im ganzen lässt sich beobachten, dass die Mächtigkeit von Osten nach Westen abnimmt: wir finden in Schlesien 170 m, in Rüdersdorf 168 m, im nördlichen Thüringen 90—95 m, in Süd-Thüringen 75 m, in Franken 70 m, am unteren Neckar 80 bis 90 m, bei Freudenstadt 63 m, im südlichen Schwarzwald 45 m, im Elsass 54 m, bei Trier 60—80 m und in der Eifel 30—40 m.

Der mittlere Muschelkalk oder das Anhydritgebirge. Ein ausgesprochener Facieswechsel in der Gesteinsausbildung, der sich über den Schichten der *Myophoria orbicularis* einstellt, hat Veranlassung gegeben zur Abtrennung einer Abteilung der Muschelkalkformation. Alle Kalkgesteine nehmen hier plötzlich ein Ende und an ihre Stelle treten dolomitische Gesteine, teils in Form von weichem mergeligen Dolomit, teils als Zellendolomit ausgebildet, der seine Natur offenbar späteren Auslaugungen leicht löslicher Mineralien verdankt. Zugleich wird eine ausserordentliche Petrefaktenarmut bemerkbar. Als besonders charakteristische Erscheinungen sind die Ablagerungen von Steinsalz, Anhydrit und Gips zu nennen, welche in Süddeutschland, der Nordwestecke der Schweiz, sowie in Thüringen und sonstigen Gegenden Norddeutschlands auftreten. Das Auftreten dieser Mineralien und speciell das des Steinsalzes ist kein allgemein verbreitetes, sondern auf einzelne Distrikte beschränkt. Besonders deutlich tritt dies in Württemberg hervor, wo wir verhältnismässig ungestörte Lagerungsverhältnisse haben. Hier zieht sich eine kaum 8 km breite Zunge von Steinsalz von NW. nach SO.; sie beginnt bei Rappenau und Wimpfen, streicht unter Heilbronn und südlich Öhringen weg auf Wilhelmsglück zu. Diese schmale Zunge fällt zusammen mit der Synklinale einer Schichtenmulde, welche sich zwischen dem Lauffen-Welzheimer

Sattel einerseits, der Ingelfinger-Vellberger Schichtenwölbung anderseits befindet. Ebenso findet sich im oberen Neckargebiet, in der Mulde zwischen Schwarzwald und Alb, Steinsalz und Salzthon. Es macht den Eindruck, als ob diese Mulden, welche sich allerdings später durch tektonische Störungen noch weiter ausgestaltet haben, bereits in der Triaszeit vorgebildet gewesen wären. Die Ansicht von ENDRISS[1], als ob das Steinsalz ursprünglich eine allgemeine Verbreitung gehabt habe und nur durch spätere Auslaugung auf die wenigen Punkte beschränkt worden wäre, ist nicht erwiesen, und steht im Gegensatz zu den vielfachen Beobachtungen, welche sich in unseren Salinen machen lassen. Die Begleiter des Salzes und Salzthones sind Anhydrit und Gips, und diese Ablagerungen zusammen finden sich stets im unteren Teile des mittleren Muschelkalkes, während der obere Teil sich aus Dolomiten zusammensetzt. Nur der Gips hat eine weitere Verbreitung und tritt in Stöcken oder mächtigen Einlagerungen in allen Regionen dieser Formation auf. Auf die Auslaugungen von Gips und untergeordnet von Salzthon sind auch die Zellendolomite zurückzuführen[2].

Im Reichslande[3] finden wir eine ganz eigenartige Facies des mittleren Muschelkalkes in Gestalt von bunten, vorwaltend roten Thonen mit Einlagerungen von Gips und dünnen eingeschalteten Sandsteinbänkchen. Diese an die Gesteine des Keupers erinnernden Ablagerungen sind zweifelsohne als die Küstengebilde unserer mittleren Muschelkalkfacies zu betrachten.

J. WALTHER[4] betont mit vollem Recht in seiner Lithogenesis

[1] Endriss, K., Die Steinsalzformation im mittleren Muschelkalk Württembergs. Stuttgart 1898.

[2] Diese eigenartige Bildung der Zellendolomite kehrt in verschiedenen Horizonten des Muschelkalkes, der Lettenkohle und auch noch im unteren Keuper wieder. Ich halte es für eine sekundäre, resp. tertiäre Bildung. Das offenbar sehr lockere und aus harten und weichen Gesteinsarten wechsellagernd aufgebaute Schichtenmaterial unterlag dem späteren Schichtendruck und wurde zu einer Breccie zusammengepresst, wie sie sich noch häufig in der Tiefe findet (vergl. auch Endriss l. c. S. 23 u. ff.). Sekundär würde die Breccie durch Kalk und dolomitische Infiltration verfestigt und später unter Einwirkung der Atmosphärilien wurde das weiche, thonige, gipsige und salzige Material ausgelaugt, so dass als letzter Überrest nur das infiltrierte Bindemittel, d. h. die Umrandung der einzelnen Fragmente gleichsam als Skelett übrig blieb.

[3] Benecke, W., Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. Strassburg 1878. S. 51.

[4] Walther, J., Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft, III. Teil, Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1894.

(S. 785) die Haltlosigkeit der sogen. „Barrentheorie“ für die Erklärung von mächtigen fossilen Salzlagern und weist nach, dass wir hierbei in erster Linie an abflusslose Seen, resp. Meergebiete unter dem Einfluss eines heissen Klimas zu denken haben. Auch bezüglich der Bildung des mittleren Muschelkalkes stimmt alles dahin überein, dass wir dieselbe als ein Absatzprodukt eines übersalzenen Binnensees resp. Binnenmeeres zu deuten haben. Der Magnesiumgehalt des Gesteines erklärt sich am leichtesten aus der Ausfällung einer übersättigten Lösung, welche dadurch entstand, dass das germanische Triasmeer vom offenen Ocean abgeschnürt wurde und durch Verdampfung einer Übersättigung entgegenging. Die gesättigten Salzsolen zogen sich am meisten nach den tiefsten Punkten des Meeres und kamen dort bei weiterer Verdampfung und dadurch bedingter Übersättigung zum Ausfällen. Nur dort konnte sich auch der schwefelsaure Kalk als Anhydrit ausscheiden, während er sonst gewöhnlich als Gips zum Niederschlag kam. Das in derartigen Salzseen reichlich vorhandene Chlormagnesium[1] und die schwefelsaure Magnesia verband sich mit dem kohlensauren Kalk und trug zur Dolomitbildung bei. Auch der rasche Schwund der Fauna erklärt sich leicht und ungewungen bei der Annahme eines übersättigten Salzsees. Die Tierwelt konnte sich nur noch an den durch Einfluss von Süsswasser weniger ungeniessbaren Küstengebieten erhalten und beschränkt sich auch dort nur auf wenige Formen.

Die Gegend, wo die Abschnürung des Triasmeeres vom offenen Ocean vor sich ging, haben wir im Osten zu suchen. Von dort her kam zwar die erste Einströmung des Meereswassers nach dem Depressionsgebiete zur Zeit des Rötes, aber dort beobachten wir auch im oberen Wellengebirge eine Hebung der Küste und des Meeresgrundes, gekennzeichnet durch eine litorale Dolomit- und Schaumkalkfácies. Dieselbe kontinentale Bewegung hielt während des mittleren Muschelkalkes an und bewirkte im Südwesten die tiefsten Senkungen des Meeresbodens, welche dort ebenso, wie in einigen lokalen Buchten Thüringens, die Ablagerung von Steinsalz und Anhydrit begünstigte, während im übrigen Teile des Binnensees nur ein Schlamm von Thon mit Magnesia- und Kalk-Karbonaten, teilweise mit Gips und Salzthonen vermischt, zum Niederschlag kam.

Auch die Mächtigkeitsverhältnisse widersprechen dieser An-

[1] Dasselbe beträgt z. B. im Baskuntschasee, am linken Ufer der Wolga (J. Walther, Lithogenesis. S. 787), 20—22 %, im Eltonsee (Kaspibecken) 10—19 %

nahme nicht, indem dieselben in Südwestdeutschland mit 80—90 m am mächtigsten erscheinen und nach Norden und Osten allmählich abnehmen.

Der obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk. Bezüglich seiner Gesteinsausbildung zeigt der obere Muschelkalk eine erstaunliche Einförmigkeit und Gleichartigkeit. Fast gänzlich unvermittelt tritt nach der Salz- und Dolomitfacies des mittleren Muschelkalkes eine ausgesprochene Kalkmergelfacies auf, welche den Hauptmuschelkalk charakterisiert. In ungezählter Wechsellagerung wiederholen sich graue thonige Kalkbänke und mehr oder minder dicke Mergellagen, so dass bald die Kalke, bald das thonige Material die Oberhand gewinnt. Zuweilen lassen sich die Kalke als typische zoogene Kalke erkennen, entweder aus zahllosen Resten von Crinoiden (Trochitenkalk) oder aus Schalen von Bivalven oder Brachiopoden (Lumachellen) bestehend. Zweifellos sicher ist unter allen Umständen der marine Charakter dieser Facies nicht allein wegen des Kalkes, sondern vor allem wegen der zahllosen echt marinen Fossilien. Bekanntlich unterscheidet man im Hauptmuschelkalk einen unteren encrinitenführenden Horizont mit vorwiegend dickbankigen, spätigen Kalkschichten und zurücktretendem Thon und einen oberen ceratitenführenden Horizont mit mergeligen Brockelkalken.

Erst an der oberen Grenze des Hauptmuschelkalkes wechselt der petrographische Charakter, indem sich hier eine ausgesprochene Dolomitfacies einstellt, zugleich mit einem Schwund vieler mariner Muschelkalktiere und dem Auftreten einiger neuen Arten. Es ist dies der nach dem Vorkommen von *Trigonodus Sandbergeri* benannte *Trigonodus*-Dolomit.

Von besonderer Wichtigkeit für die Entstehungsgeschichte ist einerseits die bereits erwähnte Thatsache, dass wir im Hauptmuschelkalk zweifellos marinen oceanischen Einfluss feststellen können und anderseits die Mächtigkeitsverhältnisse dieser Formation. Im Gegensatz zum unteren Muschelkalk, welcher im Osten am stärksten und schönsten entwickelt war, beobachten wir im oberen Muschelkalk die mächtigste und schönste Entwickelung im Süden und Südwesten und eine stetige Abnahme gegen Osten.

Von rein lithologischem Gesichtspunkt betrachtet, können wir einen Einfluss mariner Sedimente und gesteigerte Materialzufuhr von Südwesten her feststellen, welche gegen Norden und Osten hin sich abschwächt und allmählich verliert. Die obersten Schichten, der *Trigonodus*-Dolomit, leitet

bereits wieder entweder eine litorale Facies oder eine Abschnürung vom offenen Ocean und Umwandlung in eine Binnenmeerfacies ein.

Versteinerungen.

Wir haben bisher die Fauna und Flora des Muschelkalkes unberücksichtigt gelassen und haben nun auch diese etwas näher zu untersuchen und auf ihre Bedeutung für die Entstehungsgeschichte zu prüfen. Die biologischen Gesichtspunkte, welche hierbei leitend sind, hat J. Walther [1] in ausführlicher Weise zusammengestellt und begründet, ja seine Beispiele nicht selten gerade in der Muschelkalkfacies gesucht.

Das Plankton, d. h. die passiv im Wasser treibenden Organismen, kommt nicht in Frage, da die Tiere aus dieser Gruppe im allgemeinen nicht fossil erhalten sind und im Muschelkalk noch nicht beobachtet wurden.

Für unsere Betrachtung spielt die Hauptrolle das Benthos (τὸ βένθος, der Meeresgrund), worunter die am Meeresboden festgewachsene (sessiles Benthos) oder umherkriechende (vagiles Benthos) Tier- und Pflanzenwelt verstanden wird [2]. Unter dem sessilen Benthos vermissen wir auffallenderweise die Korallen, Spongien, Hydroiden und Bryozoen, welche im Ocean einen Hauptanteil am Aufbau der Schichten nehmen, nahezu gänzlich, denn die so überaus seltenen Korallen können wir füglich als Irrgäste betrachten und die sogen. Hornspongie, *Rhizocorallium jenense*, führt auch noch ein problematisches Dasein. Von grosser Wichtigkeit dagegen sind die Seelilien und speciell das Geschlecht der Encrinidae, ohne dass es eigentlich zu einer reichen genetischen Entfaltung kommt, ist doch die Verbreitung und Massenhaftigkeit erstaunlich gross. Die oft mehrere Meter mächtigen Encrinitenbänke weisen darauf hin, dass zuweilen der ganze Meeresboden in einen Crinoidenwald von immenser Ausdehnung verwandelt war. Die Encriniten sind echt oceanische Formen und leicht lässt sich im unteren Muschelkalk ihr Eindringen

---

[1] J. Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893/94. — Über die Lebensweise fossiler Meerestiere. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1897. S. 209 ff.

[2] Es möge nur kurz darauf hingewiesen sein, dass die rasche und weite Verbreitung des Benthos auf die als „Meroplankton“ (teilweise umherirrend) sich im Wasser umhertreibenden Schwärme von Larvenstadien der später benthonischen Tiere zurückzuführen ist. Dieses Stadium erklärt auch das plötzliche lokale Auftreten von Unmengen ein und derselben Art.

von Osten her feststellen. In Schlesien finden wir denn auch die reichste Entfaltung, im unteren Wellengebirge von meist kleinen, nur 10armigen Arten, zu welchen sich im oberen Wellengebirge der schöne 20armige *Encrinus Carnalli* gesellt. *Encrinus liliiformis* ist die dauerhafteste Art, welche, wenn auch spärlich, im ganzen unteren Muschelkalk gefunden wird, dagegen seine eigentliche Entfaltung im oberen Muschelkalk zeigt und zwar in der kalkigen Tiefenzone des westlichen und südlichen Deutschlands. Zum sessilen Benthos gehören auch die kleinen Kalkröhren diploporer Algen *(Gyroporella)*, welche in dem alpinen Muschelkalk eine ausserordentliche Rolle spielen; sie konnten im germanischen Triasmeer nicht Fuss fassen und beschränken sich auf einen kleinen Bezirk im oberen Wellengebirge Oberschlesiens und treten nur noch ganz untergeordnet im mittleren Muschelkalk von Elsass-Lothringen auf.

Einen gewissen Übergang von sessilen in den vagilen Benthos bilden die für den Muschelkalk wichtigen Brachiopoden. Unter ihnen ist *Terebratula vulgaris* weitaus die häufigste und verbreitetste Form; ihr sagten offenbar die klimatischen und sonstigen Verhältnisse überaus zu und nicht nur unzählige Massen dieser Tiere bevölkerten den Meeresboden, sondern es lassen sich auch Schwankungen der Art, d. h. entwickelungsgeschichtliche Verschiedenheiten, beobachten. Sie geht vom unteren bis zum obersten Muschelkalk durch und erfüllt nicht selten in bestimmt charakterisierter Varietät einzelne Horizonte; sie bildet zugleich ein gutes Beispiel (vergl. Walther, Über die Lebensweise fossiler Meerestiere, l. c. S. 224) für die Wanderungen und das unvermittelte Auftreten benthonischer Tiere durch Vermittelung ihrer als Meroplankton umherschwärmenden Larven. *Terebratula vulgaris* wurde bis jetzt im mittleren Muschelkalk noch nicht gefunden und es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dass die Formen des oberen Muschelkalkes direkt von denen des Wellengebirges abstammen. Anderseits beobachten wir, dass die oceanische (alpine) *T. vulgaris* meist klein ist und dass ebenso die Arten des unteren Wellengebirges *(T. Eckii)* meist klein sind und sich erst gegen oben zu den grossen „fetten“ Varietäten entwickeln, dass dann ebenso im Hauptmuschelkalk zunächst kleine Varietäten auftreten, während erst in den oberen Schichten (Hauptterebratelbank) die grossen Exemplare herrschend werden. Es würde dies auf eine zweimalige Einwanderung aus dem Ocean hinweisen.

Leitfossilien von noch grösserer Wichtigkeit sind die Spiriferinen *(Sp. fragilis)*. Auffallend ist, dass diese Art nur auf einen

Horizont im unteren und einen im oberen Muschelkalk beschränkt ist, und dass dieser Horizont in beiden Fällen eine Grenzbank sowohl in der petrographischen wie faunistischen Facies bedeutet. Es lässt sich wohl nur damit erklären, dass in beiden Horizonten zugleich mit einer veränderten oceanischen Einströmung Schwärme von Larven in das germanische Triasmeer eingeführt wurden, welche zwar zur Entwickelung, aber zu keiner Fortpflanzung kamen. Als Irrgäste aus dem Ocean, welche nur im Schaumkalke Oberschlesiens zur wirklichen Entwickelung kamen, sonst aber nur ganz sporadisches und lokalisiertes Auftreten zeigen, sind noch eine Anzahl anderer Brachiopodenarten zu nennen, so *Spiriferina hirsuta* und *Menzelii*, *Retzia trigonella*, *Rhynchonella decurtata* und *Waldheimia angusta*.

Die Muscheln oder Lamellibranchiaten schliessen sich bald dem sessilen Benthos an, insofern sie aufgewachsen oder mit Byssusfäden am Untergrunde befestigt sind, wie *Ostrea*, *Pecten*, *Lima*, *Mytilus* und *Gervillia* oder sie sind zum vagilen Benthos zu zählen, falls sie auf dem Meeresgrunde sich fortbewegen können, wie *Myophoria*, *Corbula*, *Lucina*, *Venus*, *Mya* u. a. Auf die einzelnen Formen der Lamellibranchiaten näher einzugehen, würde zu weit führen und es möge eine kurze Charakteristik genügen. Im allgemeinen fällt bei vielen Gruppen die glatte Schale, d. h. der Mangel von Verzierung auf. Nur die Ostreen tragen den scharfgerippten *Alectryonia*-Typus, auch *Hinnites comptus* ist zuweilen stark gefaltet, aber alle anderen Pectiniden sind glatt. Die Limiden sind mehr oder minder stark gerippt. Unter den Gervillien giebt es zwar einige gerippte Arten, aber die Hauptform *Gervillia socialis* ist ohne Verzierung; *Myophoria vulgaris* und *elegans* zeigen eine schöne verzierte Schale und ebenso sind *Myoph. fallax* und *Goldfussi* gerippt, alle anderen Arten sind glatt. Ausschliesslich glatte Schalen kommen ferner den *Nucula*-, *Arca*-, *Lucina*- und *Mya*-Arten zu. Eine weitere allgemeine Eigenschaft ist die Dünnschaligkeit der Muscheln; nur die Myophorien zeigen eine etwas dickere Schalenbildung, welche aber bekanntlich der ganzen Gruppe der Trigoniden eigen ist. Die im Muschelkalk auftretenden Arten der Muscheln gehören ausschliesslich der litoralen Fauna an und zwar scheinen es meist Bewohner des Schlammgrundes, nicht des felsigen Bodens gewesen zu sein, wir finden sie wenigstens meistens im Mergel oder innerhalb der thonigen Kalkbänke eingeschlossen.

Unter allen im Muschelkalk auftretenden Tiergruppen zeigen die Lamellibranchiaten die grösste Individuenzahl und Formenfülle,

trotzdem sind sie als Leitfossile nur wenig zu gebrauchen, da die meisten Arten durch alle Horizonte des unteren und oberen Muschelkalkes durchgehen und sich in den östlichen Gebieten auch im mittleren Muschelkalke vorfinden. Immerhin lassen sich auch hier Beobachtungen teils über die Entwickelung und das Aussterben einzelner Arten machen, welche am übersichtlichsten aus der beigefügten Zusammenstellung der Fauna hervorgehen. Nur weniges möge hier hervorgehoben sein.

Die Ostreiden zeigen eine langsame stetige Verbreitung im unteren Muschelkalk, ein überaus üppiges Gedeihen dagegen im oberen Muschelkalk, ohne dass jedoch eine Einwanderung neuer Arten zu beobachten wäre. Unter den Limiden sind die schwachgerippten Arten *Lima lineata* und *radiata* für den unteren Muschelkalk leitend, während die scharfrippigen Arten *(L. regularis)* zurücktreten; im oberen Muschelkalk tritt sofort die scharfrippige *Lima striata* in ungeheurer Menge auf, während die Formen des unteren Muschelkalkes fehlen. Es scheint hier ein Aussterben der schwachgerippten und Einwanderung der scharfrippigen Art stattgefunden zu haben. *Hinnites comptus* fehlt dem unteren Muschelkalk fast gänzlich, während er sofort im Hauptmuschelkalk in Masse und in prächtiger Entwickelung auftritt. Unter den Pectiniden scheinen die kleinen glatten Arten durchzugehen, während der grosse *Pecten laevigatus* im oberen Muschelkalk eingewandert erscheint. Auch bei den Gervillien machen wir die Beobachtung, dass zwar einzelne kleine Arten des Wellengebirges *(G. subglobosa)* aussterben, andere dagegen, und darunter die häufige *G. socialis*, fast unverändert persistieren. Besonders interessant ist das formenreiche Geschlecht der Myophorien. Die scharfgerippte *Myophoria costata* ist überhaupt auf das Röt beschränkt; die glatten Arten entwickeln sich im Wellengebirge überaus stattlich und gehen mit geringen Ausnahmen *(M. orbicularis)* durch den ganzen Muschelkalk durch; dasselbe gilt von *M. vulgaris*, von welcher sich im unteren Muschelkalk eine kleine hochgewölbte Varietät als *M. cardissoides* abtrennen lässt. Als neue Arten stellen sich im oberen Muschelkalk die grosse *M. pes anseris* und die mit der *M. costata* verwandte *M. Goldfussi* ein, deren Entwickelung offenbar nicht in die germanische Triasprovinz fällt. Die übrigen Lamellibranchiaten, unter welchen besonders die dünnschaligen Myaciten *(Pleuromya, Anoplophora, Panopaea)* durch Häufigkeit sich auszeichnen, bieten wegen ihrer indifferenten Schalenbildung für unsere Untersuchungen weniger Interesse (vergl. im übrigen die Tabelle S. 75).

Die Gasteropoden oder Schnecken, welche, abgesehen von *Dentalium*, ausschliesslich zum vagilen Benthos gehören, sind für unsere Studien von geringem Interesse. Die im Schlamm lebende Art *Dentalium* geht durch den ganzen Muschelkalk hindurch, ebenso wie die meisten anderen Arten. Wie unter den Muscheln, überwiegen auch bei den Schnecken die dünnschaligen glatten Arten; sie weisen auf ein Leben im ruhigen Wasser der litoralen schlammigen Zone hin. Abgesehen von kleinen *Natica-* und *Nerita*-Arten finden sich viele und schöne Vertreter unter der Gruppe der Pyramidellen (*Loxonema* oder *Chemnitzia*), von welchen jedoch leider meist nur die Steinkerne erhalten sind.

Von der grössten Wichtigkeit als Leitfossile sind im Muschelkalk, wie in anderen Formationen die Cephalopoden und zwar speciell die Ammonitiden. Ihr offenbar sehr leicht bewegliches, aber doch benthonisches Leben, wozu sich noch die Verschleppung der schwimmenden leeren Gehäuse gesellt, sowie die rasche Formenveränderung der Schalen machen sie besonders geeignet, die Rolle von guten Leitfossilien zu übernehmen.

Von dem Vertreter der Nautiliden, *Nautilus bidorsatus*, können wir absehen, derselbe geht mit geringer Variabilität gleichmässig durch alle Schichten des Muschelkalkes durch. Anders die Ammonitiden; ihre Heimat und ihre Entwickelungssphäre liegt freilich in dem offenen Ocean und von den zahllosen prächtigen Formen, wie wir sie aus der alpinen Trias kennen, haben sich nur wenige in das germanische Muschelkalkmeer verirrt und noch weniger von diesen kamen dort zur eigentlichen Entwickelung und Entfaltung. Aber auch die sparsamen Überreste sind wegen ihrer Beschränkung auf bestimmte, vertikal eng begrenzte Horizonte von Wichtigkeit.

Bereits im Röt der östlichen und nordöstlichen Bezirke der germanischen Trias finden wir einen Ammoniten aus der Gruppe der Pinacoceraten, die *Beneckeia (Ceratites) tenuis*, aus welcher sich innerhalb des germanischen Muschelkalkmeeres die bereits degenerierte, aber durch ihre allgemeine Verbreitung und Häufigkeit ausgezeichnete *Beneckeia (Ceratites) Buchii* entwickelte. Es ist dies die einzige Art des unteren Muschelkalkes, welche wenigstens auf einige Zeit Fuss fasste und in manchen Gegenden zu reichlicher Entwickelung kam. Die Verhältnisse waren aber offenbar sehr ungünstig, wie man an den zahllos als Brut abgestorbenen Schalenresten, die in keinem Verhältnis zu den seltenen ausgewachsenen Exemplaren stehen, erkennen kann und es blieb deshalb mehr oder

minder bei dem Versuche und die Gruppe verschwand noch im mittleren Wellengebirge.

Alle übrigen Formen des unteren Muschelkalkes gehören zu den grössten Seltenheiten und sind meist ausschliesslich auf die östlichen und nordöstlichen Gebiete beschränkt. Wenn sich trotzdem zuweilen ein Exemplar bis in unsere schwäbischen Gegenden verirrt hat, so liegt dabei entschieden der Gedanke an eine Verschleppung der toten schwimmenden Schalen näher, als an eine Wanderung des lebenden Tieres. So ist für die unterste Stufe des Wellengebirges bezeichnend *Hungarites Strombecki*, in höheren Schichten findet sich *Ceratites antecedens*, zu welchem sich im Osten noch einige weitere Arten (*Ptychites dux*, *Ottonis*, *Damesi*) gesellen.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse im oberen Muschelkalk; nicht von Osten, sondern von Südwesten her wanderte hier eine neue Ammonitengruppe ein, welche sofort Boden fasste und zu einer überaus reichen Entfaltung kam; es ist die Gruppe des *Ceratites nodosus*. Die ursprüngliche Heimat dieses Ceratiten ist nicht bekannt, denn aus dem alpinen Meere stammt er wohl kaum, sonst müssten wir ihm dort viel häufiger begegnen [1], oder wenigstens seine nächsten Verwandten finden; das isolierte Vorkommen von typischem *Nodosus*-Kalk bei Toulon scheint vielmehr auf eine Einwanderung aus südlichen Distrikten, deren Ablagerungen nicht mehr erhalten oder noch nicht aufgefunden sind, zu sprechen. Dass *C. nodosus* von Südwesten her einwanderte und nicht von Osten, geht aus der Verbreitung dieses Fossiles hervor, die ebenso, wie die gesamte Formation der *Nodosus*-Kalke im Westen von Deutschland ihren Höhepunkt erreicht und sich ganz allmählich gegen Osten und Nordosten verliert. Während des ganzen oberen Hauptmuschelkalkes bleibt *Ceratites nodosus* in allen möglichen Varietäten das typische Leitfossil. Von derselben Richtung her wandert sodann mit Abschluss

[1] Wenn es auch Tornquist (Nachr. d. k. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen, math.-phys. Kl. 1896. Heft 1 und Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 4. Bd. 1898. S. 209) gelungen ist, in den Buchensteiner Schichten von St. Ulderico im Tretto eine Fauna mit Ceratiten vom Typus des *Nodosus* aufzufinden, so lässt dieses beschränkte Vorkommnis noch nicht den Schluss zu, dass dort die Heimat unserer Nodosen war; es beweist nur, dass damals im Vicentinischen analoge Lebensbedingungen herrschten, wie im germanischen Triasmeere und dass auch dort *C. nodosus* eine Zeitlang gedieh. Sehr wichtig ist und bleibt der Fund in stratigraphischer Hinsicht, da durch ihn die Gleichstellung der Buchensteiner Schichten mit dem ausseralpinen *Nodosus*-Kalk bewiesen ist.

des Muschelkalkes, kurz ehe die erneute Abschnürung erfolgte, eine neue charakteristische Art der *Ceratites semipartitus* ein, dessen Verbreitungsbezirk jedoch hinter dem des *C. nodosus* zurücksteht, obgleich auch diese Art zu ausserordentlich üppiger Entwickelung kam.

Wir können damit die Studien über den Benthos des Muschelkalkmeeres schliessen, denn die seltenen Echinodermen ebenso wie die Crustaceen sind ohne Bedeutung für das Gesamtbild.

Das Nekton, d. h. die aktiv im Meere schwimmende Tierwelt, ist, wie meist in den marinen Ablagerungen, sparsam vertreten, teils weil ihre Überreste nicht sehr erhaltungsfähig sind, teils weil sie überhaupt sparsamer vertreten waren. Zum Nekton gehören in erster Linie die Fische, unter welchen die beiden Haifischarten *Hybodus* und *Acrodus* am häufigsten sind; beide gehören ausgestorbenen Gruppen an, über deren Lebensweise wir nichts wissen, nur so viel lässt sich nach ihren Vorkommnissen annehmen, dass sie ausgesprochene Küstenbewohner waren. Die isolierten Zähne dieser Arten finden sich im ganzen Muschelkalk zerstreut. Interessanter ist die Gattung *Ceratodus*, welcher wir im Muschelkalk zum erstenmale begegnen. Der heute noch in den Flüssen von Queensland lebende „Barramundi“ *(Ceratodus Forsteri)* ist bekanntlich ein an das Zwitterleben im Süsswasser und auf dem Lande angepasster Lungenfisch, und es ist nicht ausgeschlossen, dass auch schon seine Ahnen in der Muschelkalkzeit ein ähnliches Leben an der Küste führten, und dass deshalb ihre Reste so sparsam in das Meer eingeführt wurden. Auffallend selten sind die Schuppen, Zähne und sonstigen Überreste von Ganoidfischen (*Gyrolepis*, *Colobodus* und *Saurichthys)*, welche sich ohne bestimmten Horizont im ganzen Muschelkalk vorfinden.

Unter den Reptilien erkennen wir zunächst die Ichthyosaurier als echte Meeresbewohner, denn auch der entwickelungsgeschichtlich so wichtige *Mixosaurus atavus* des Wellengebirges war nicht mehr befähigt, das Festland zu betreten, und noch weniger die zwar äusserst seltenen echten Ichthyosaurier des Muschelkalkes. Ebenso stelle ich zu den Wasserbewohnern die im Muschelkalk auftretenden Nothosauriden; die Gestaltung ihrer Extremitäten ermöglichte ihnen zwar zweifellos die Bewegung auf dem Festland, aber anderseits deuten der lange schlanke Hals, der schwere, mit plumpen Rippen ausgestattete Rumpf und die stämmige kurze Form des Humerus entschieden darauf hin, dass nicht mehr das Land, sondern bereits

Verbreitung der Tierwelt im süddeutschen Muschelkalk.

Sessiles Benthos | Röt | Wellengebirge unteres | Wellengebirge oberes | Anhydritgebirge | Hauptmuschelkalk unterer | Hauptmuschelkalk oberer | Trig. Dol.

Encrinus gracilis
„ *liliiformis*
Lingula und *Discina*
Terebratula vulgaris
Spiriferina hirsuta
„ *fragilis*
Waldheimia angusta
Ostrea sessilis
„ *complicata*
Hinnites comptus
Pecten discites
„ *laevigatus*
Lima radiata
„ *lineata*
„ *striata*
Gervillia socialis
„ *costata*
„ *subglobosa*
Mytilus vetustus
Dentalium laeve

das Wasser ihr Element war. Tragen die Nothosauriden auch noch den Charakter der landlebenden Ahnen in sich, so spricht sich in ihnen doch auch die Tendenz zu echt marinen Arten — den Plesio-

Vagiles Benthos und Necton	Röt	Wellengebirge unteres	Wellengebirge oberes	Anhydritgebirge	Hauptmuschelkalk unterer	Hauptmuschelkalk oberer	Trig. Dol.
Myophoria vulgaris							
" *laevigata*							
" *orbicularis*							
" *pes-anseris*							
" *cardissoides*							
" *elegans*							
" *Goldfussi*							
Myacites fassaensis							
" *musculoides*							
" *Albertii*							
Natica gregaria							
Nerita spirata							
Loxonema Schlotheimii							
" *Hehli*							
Nautilus bidorsatus							
Ammonites Buchii							
Ceratites nodosus							
" *semipartitus*							
Mixosaurus							
Ichthyosaurus							
Cymathosaurus							
Nothosaurus							

sauriden der Juraperiode — sehr deutlich aus, und diese Merkmale konnten sich nur im Wasserleben entwickeln. Ich betrachte daher die Nothosauriden (*Nothosaurus, Simosaurus, Anarosaurus, Cymatho-*

saurus u. a.) als marine Küstenbewohner, deren Element im wesentichen das Meer war. Unsere Kenntnis dieser Tiere erlaubt noch nicht den Schluss, dass die Entwickelung dieser Tiergruppe vom Landleben zum Meerleben innerhalb des germanischen Muschelkalkes stattgefunden hat, aber vieles scheint darauf hinzudeuten; jedenfalls finden sich deren Überreste in allen Stufen desselben zerstreut. Die in ihrer zoologischen Stellung fragliche Gruppe der Placodontier kann unseren Studien wenig dienen, es scheint eine dem Meerleben und der Nahrung von Muscheltieren angepasste Tierart (vielleicht Schildkröte) gewesen zu sein.

Die grossen Stegocephalen oder Labyrinthodonten, deren Überreste sich in Süddeutschland zuweilen noch im Muschelkalk finden, waren wohl Bewohner der Küste im brackischen und süssen Wasser, und ihre Knochen und Zähne sind nur in die Meeresablagerungen eingeschwemmt, ebenso wie die sparsamen Überreste von Landpflanzen *(Voltzia)*.

Die beifolgende Liste soll keineswegs die gesamte Muschelkalkfauna erschöpfend wiedergeben, sondern es sind nur einzelne charakteristische Arten herausgegriffen, um ein allgemeines Bild von der Verbreitung des Benthos und Nekton in den einzelnen Schichtengliedern zu geben, wobei die Fauna von Südwestdeutschland zu Grunde gelegt ist. Als beste Leitfossilien können wir das sessile Benthos und vom vagilen Benthos die Ammonitiden ansehen, ersteres wegen seiner unmittelbaren Abhängigkeit vom Untergrunde, letztere wegen ihrer Empfindlichkeit gegen fremde Einflüsse. Sehr scharf tritt gerade bei diesen beiden Gruppen der Umstand hervor, dass wir zwei getrennte Faunen zu unterscheiden haben, diejenige des unteren und diejenige des oberen Muschelkalkes; diese Faunen sind getrennt durch die Formation des mittleren Muschelkalkes mit seiner grossen Petrefaktenarmut. Nur wenige, meist indifferente Arten des sessilen und mehrere des litoralen vagilen Benthos und des Nekton gehen durch den ganzen Muschelkalk hindurch. Wenn aber trotzdem viele Arten des unteren Muschelkalkes wieder unvermittelt im oberen Muschelkalk auftreten, so beweist dies, dass ihre Entwickelung in anderen Gebieten ausserhalb der germanischen Muschelkalkprovinz vor sich ging, d. h. dass diese Arten sich gleichmässig auch im offenen Ocean erhalten hatten, und zur Zeit des oberen Muschelkalkes wieder aufs neue einwanderten.

Aus der geographischen Verbreitung der Arten können wir darauf schliessen, dass die Einwanderung im Röt und unteren

Muschelkalk von Osten, im oberen Muschelkalk von Westen herkam, dazwischen liegt die Zone des mittleren Muschelkalkes, welche nur ein Aussterben und Verkümmern vorhandener Tiere, aber keine Einwanderung neuer Arten erkennen lässt.

Bildungsgeschichte.

So führt uns das Studium der Gesteinsbeschaffenheit wie der organischen Einschlüsse zu demselben Resultate über die Bildungsgeschichte des Muschelkalkes, welche sich folgendermassen gestaltet. Wir haben gesehen, dass zu Ende der Buntsandstein-Periode die weiten Wüstengebiete alle Anzeichen tiefer Depressionsgebiete zeigen, in welchen die Sandwüste mehr den Charakter einer Lehm- und Schlammwüste annahm. Der Eintritt feuchterer klimatologischer Verhältnisse führte in diesen Niederungen zur Bildung von weitausgedehnten Sümpfen und Binnenseen. Die andauernde positive Bewegung, welche offenbar im Osten am stärksten war, ermöglichte allmählich am Schluss der Buntsandstein-Periode eine Kommunikation des offenen oceanischen Meeres mit den Depressionsgebieten und ihren Binnenseen. Diese Verbindung nahm mehr und mehr an Ausdehnung zu, so dass das ganze Depressionsgebiet mit Meerwasser sich erfüllte und mit ihm zugleich eine marine Fauna bezog, welche sich von Osten nach Westen ausbreitete und zwar derart, dass anspruchslose Vertreter des vagilen Benthos ebenso wie einige sessile Lamellibranchier und Brachiopoden überaus rasche Verbreitung fanden, während bei anderen Arten, besonders des sessilen Benthos, das Vordringen sehr langsam ging. Schon von der Mitte des unteren Muschelkalkes an beobachten wir im Osten eine negative Strandbewegung, welche durch einen litoralen Charakter des dortigen Gesteines wie der Fauna angedeutet wird. Diese Bewegung führte schliesslich zu einem Abschluss der Verbindung mit dem offenen Ocean und das Muschelkalkmeer nahm den Charakter eines Binnenmeeres resp. Salzsees an. Der grösste Teil der Fauna starb ab oder fristete in den durch Zuflüsse vom Lande her etwas ausgesüssten Küstenzonen ein kümmerliches Dasein. Der negativen Bewegung im Osten entsprach eine positive Bewegung, d. h. eine Senkung im Westen, so dass dort die tiefsten Punkte des Salzsees sich ausbildeten, in welchen aus den übersättigten Lösungen Steinsalz und Anhydrit zur Ausfällung kamen. Zugleich bereitete sich dort auch eine neue Verbindung mit dem offenen Ocean vor, welcher nun mit Abschluss des mittleren Muschelkalkes in die Niederungen des Salzsees einfloss

und demselben wiederum den Charakter des Meeres gab. Ein Aufleben der fast abgestorbenen Fauna und eine Bereicherung durch neu eingewanderte oceanische Arten war die Folge. Die Verbindung mit dem offenen Ocean im Südwesten blieb während der ganzen Zeit des Hauptmuschelkalkes bestehen, doch war der Weg entweder ein weiter oder ein beengter, denn die Einwanderungen neuer Arten sind sehr beschränkt. Zu Ende des Hauptmuschelkalkes machen sich im ganzen germanischen Triasgebiet wieder negative Verschiebungen, d. h. Hebungen des Untergrundes, bemerkbar, das Benthos der Tiefsee stirbt ab und nur die Küstenfauna konnte sich erhalten und zu üppiger Formenfülle entfalten. Die Überreste des küstenbewohnenden Nekton mehren sich, vielfach vermischt mit eingeschwemmten Küstenbewohnern. Mit dieser Facies des *Trigonodus*-Dolomites ist der Eintritt einer neuen Phase der Triasperiode eingeleitet.

3. Die paralischen Bildungen der Lettenkohle.

Die Lettenkohle bildet ein ausgesprochenes Binde- oder Zwischenglied zwischen dem marinen Muschelkalk und den Binnenseeablagerungen des Keupers und wird deshalb bald zu diesem, bald zu jenem gestellt. Für diese Betrachtungen scheint es mir am geeignetsten, sie als ein selbständiges Schichtenglied zu behandeln, das den Übergang vom Muschelkalk zum Keuper vermittelt.

Die Gesteinsarten und Fossilien der Lettenkohle zeigen den Typus einer paralischen Facies, d. h. einer Bildung in flachen Küstenländern, in welchen bald der marine, bald der terrestrische Einfluss überwiegt. Bezüglich ihrer Verbreitung schliesst sich die Lettenkohle noch auf das engste an den Muschelkalk an, lagert stets konkordant auf diesem, ja sie entwickelt sich, wie BENECKE[1] bemerkt, gewissermassen aus den obersten Schichten des Muschelkalkdolomites, indem die festen Bänke zurücktreten, die Mergel überhandnehmen und hier und da Sandsteine sich einschieben. Wo oberer Muschelkalk sich findet, da ist sicherlich auch die Lettenkohle entwickelt, während anderseits in den Gegenden, wo der Muschelkalk nicht mehr entwickelt ist, auch die Lettenkohle fehlt. Ein treffendes Beispiel bildet hierfür Luxemburg, wo wir zugleich mit dem Auskeilen und Verschwinden des Muschelkalkes auch ein entsprechen-

[1] Benecke, W., Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen (Statist. Beschreibung v. Elsass-Lothringen). Strassburg 1878.

des Verhalten der Lettenkohle beobachten können. Mit Sicherheit können wir sowohl in der geographischen Verbreitung wie in der Ausbildung eine Abhängigkeit, d. h. einen genetischen Zusammenhang von Lettenkohle und oberem Muschelkalk bemerken, eine Thatsache, welche wohl zu beachten ist.

Bezüglich des Gesteinscharakters beobachten wir, dass die Lettenkohle sich zumeist aus dunkelgrauen Mergeln mit Zwischenlagen von dolomitischen Kalken aufbaut. Nur in den Küstenzonen, wie z. B. in Luxemburg, treten die sonst für den Gipskeuper charakteristischen roten Färbungen auf. Eine sehr bezeichnende Schichte, welche in vielen Gegenden die Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle bildet, ist das Bonebed, eine ausgesprochene Knochenbreccie oder wenigstens eine Anhäufung von Knochen- und Zahnfragmenten der sowohl in der litoralen Zone des Meeres (Selachier, Ganoidfische und Nothosaurier) wie an der Küste (Labyrinthodonten) auf dem Lande lebender Wirbeltiere. Es ist dies eine sehr charakteristische Strandbildung, wie wir sie auch heute noch an vielen Küsten des Meeres beobachten können. Auch die dolomitischen Kalke und Mergel sind als Niederschläge im flachen Küstenmeere aufzufassen, was sich auch durch die Einschlüsse von marinen Küstenbewohnern, wie *Lingula*, *Estheria* und Cardinien, kundthut. In diese Schlammfacies des Ufers gleichsam eingebettet und mehr oder minder tief in sie eingreifend, finden wir feinkörnige Sandsteine, deren normaler Horizont etwa in dem mittleren Teile der Lettenkohle liegt, welche aber auf Kosten der unteren Schichten bis zum Muschelkalke hinabgreifen und dann (z. B. Beuerlbach bei Crailsheim) direkt auf dem Dolomit auflagern. Die Mächtigkeit des Sandsteines ist eine schwankende und rasch sich verändernde und zwar in der Art, dass wir zwar konstant im unteren Dritteil der Lettenkohle einen sandigen Horizont verbreitet finden, dass aber dieser Horizont lokal und zwar in bestimmten Zonen oder Strichen plötzlich anschwillt und zwar nach unten. Es erklärt sich dies, wie Thürach es bei den vollständig analogen Verhältnissen des Schilfsandsteines nachgewiesen hat, dadurch, dass durch Strömungen oder Flüsse tiefe Furchen in den Schlammgrund eingerissen waren, welche sich mit Sand erfüllten, und so ein ähnliches Bild wie ein mit Alluvionen erfülltes Thal gaben. Wir können nach dem Vorgange von Thürach auch in der Lettenkohle von einem normal gelagerten Sandstein und einer Flutbildung desselben reden, ersterer ein ganz allgemein und auf weite Strecken gleichmässig verbreiteter Horizont,

letztere eine nur lokal beschränkte Erscheinung. Der Sandstein, insbesondere in der Flutzone, trägt einen ausgesprochen terrestrischen Charakter, unter den Fossilien treten Land- und Sumpfpflanzen in den Vordergrund, zu welchen sich noch die Überreste von landlebenden Labyrinthodonten gesellen. Wir können uns die Bildung des Sandsteines in der Weise leicht erklären, dass wir eine leichte Hebung des Untergrundes in dem an sich schon sehr flachen und seichten Meere annehmen, hierdurch wurden einesteils durch Strömungen und einmündende Gewässer tiefe thalartige Furchen in dem schlammigen Untergrunde ausgewaschen und anderseits Sand von der nahen Küste eingeführt, welcher die Thalfurchen und Flutrinnen erfüllte und sich auch sonsthin weit auf dem Meeresboden verbreitete.

Die ausgedehnten Sumpfbildungen und die dadurch bedingte Einschwemmung von Pflanzenresten führte zu einer freilich sehr untergeordneten Kohlenbildung, welcher die Formation ihren Namen verdankt. Es ist nun interessant zu beobachten, wie dieselbe Gesteinsfacies der Mergel und dolomitischen Kalke, welche die Schichten zwischen Sandstein und Muschelkalk bilden, von dem Sandsteine an nach oben in umgekehrter Richtung ausgebildet ist, so dass sie von sandig-mergeliger Facies in dolomitische Mergel und schliesslich in reine Dolomite — Grenzdolomit — oder Zellendolomite übergeht. Dieser obere Grenzdolomit entspricht in seiner Facies etwa dem *Trigonodus*-Dolomit, und interessant ist, dass sich in demselben die echte marine Muschelkalkfauna wiederfindet, vertreten durch die uferbewohnenden Arten des vagilen Benthos und einzelnen Formen des Nekton. Es sind sogar grösstenteils dieselben Species (*Myophoria Goldfussi*, *laevigata*, *vulgaris*, *Gervillia socialis*, *subcostata*, *Nautilus bidorsatus*, Nothosaurier etc.) und nur durch wenige Varietäten (*Myophoria transversa* u. a.) vermehrt. Der Schluss, dass bei Abschluss der Lettenkohlenperiode wieder analoge Verhältnisse herrschten wie zur Zeit der letzten Muschelkalkablagerungen, dürfte demnach gerechtfertigt erscheinen.

Suchen wir eine Erklärung für die Bildung der Lettenkohlenformation, so können wir uns etwa die Vorgänge folgendermassen vorstellen. Die Periode des Muschelkalkes schloss ab mit einer allgemein durchgreifenden negativen Bewegung, wobei jedoch, wie hervorgehoben wurde, die Verbindung mit dem offenen Ocean im Südwesten nicht unterbrochen wurde; wir haben uns im Gegenteil zu denken, dass gerade dorthin die Wasser ihren Abfluss suchten

und fanden. Durch die fortgesetzte Hebung des Untergrundes gewann das germanische Triasmeer den Charakter einer Flachsee, aus welcher sich der vagile Benthos nach tieferen und freieren Gegenden im Südwesten zurückzog und in welchem nur wenige halbbrackische Arten wie die Estherien, *Lingula* und Cardinien, sich üppig entwickelten. Die Küste trat natürlich infolge dieser negativen Bewegung immer näher, d. h. die Meeresbucht wurde kleiner und der niedrige Meeresgrund wurde von Strömungen u. dergl. durchfurcht. Das Maximum der Hebung ist gekennzeichnet durch das Einschwemmen von Sand über die Schlammgebilde hinweg und durch Ausfüllung der Furchen mit demselben. Von dem Abschluss des ersten Drittels der Lettenkohle begann wiederum eine Senkung und damit eine Ausbreitung des Meeres und Vertiefung des Untergrundes. Die Sandschichten wurden wieder mit Schlick und Schlamm bedeckt, dieselbe Tierwelt, wie in der unteren Lettenkohle, stellte sich wieder ein und bei fortgesetzter Senkung wurde auch diese wiederum von der echt marinen Fauna, dem vagilen Benthos und dem Nekton des obersten Muschelkalkes, verdrängt[1].

4. Die Binnenseebildungen der Keuperzeit.

Die Keuperformation mit ihrem bunten Wechsel der verschiedensten Gesteinsarten und ihrer raschen lokalen Änderung weist auf sehr verschiedenartige Entstehungsursachen hin, welche nicht immer leicht zu deuten sind. Wenn ich trotzdem den Versuch mache, so stütze ich mich dabei auf die ausserordentlich sorgfältigen Studien von Thürach[2], welche neben den Detailstudien einen Überblick über die gesamte germanische Triasprovinz geben.

Was uns bei der geographischen Verbreitung des Keupers sofort auffällt, ist die bedeutende Erstreckung dieser Formation weit über die Grenzen des Muschelkalkgebietes hinaus.

In dieser Hinsicht schliesst sich das Verbreitungsgebiet an dasjenige des Buntsandsteines an, ja, greift noch über

---

[1] Die Entstehungsgeschichte spricht demnach auf das entschiedenste für die Zuziehung der Lettenkohle zum Muschelkalk, indem sie nur eine und zwar die letzte Phase des noch mit dem offenen Ocean kommunizierenden Meeresarmes, der auch den Muschelkalk ablagerte, darstellt.

[2] Thürach, H., Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden (Geognost. Jahresh. München. I. Jahrg. 1888 S. 75—162, II. Jahrg. 1889 S. 1—90).

dessen Grenzen hinaus. So finden wir nicht allein die deutschen Triasgebiete, deren Umgrenzung bei der Verbreitung des Muschelkalkes (S. 58 ff.) besprochen wurde, von Keuper beherrscht, sondern es gesellten sich hierzu im Osten die weiten Keupergebiete in Polen bis in das Krakauer Gebiet: im Norden bildete die skandinavische Halbinsel das Triasufer, in England lagern auf dem Buntsandstein ohne Zwischenlagerung von Muschelkalk mächtige Keupergebilde, welche bis zur äussersten Nordspitze von Irland reichen. Dasselbe Verhältnis wie in England findet sich im nördlichen Frankreich; aber auch in dem grössten Teile des übrigen Frankreich ist der Keuper sehr verbreitet und erreicht teilweise ganz ausserordentliche Mächtigkeiten. Wir dürfen deshalb die Grenzen des Keupergebietes sehr weit ziehen und annehmen, dass dasselbe ausser der deutschen Triasprovinz einen Teil von Polen, das südliche Skandinavien, einen grossen Teil von England und Irland, sowie nahezu ganz Frankreich und vielleicht noch einen Teil von Spanien umfasste. Bezüglich der genaueren Umgrenzung innerhalb der deutschen Gebiete entnehmen wir Thürach (l. c. I. Teil S. 80) folgendes: „Die Küste des Keupermeeres wurde gebildet vom Südwestabhang des Thüringer- und Frankenwaldes, des Fichtelgebirges und des bayrisch-böhmischen Grenzgebirges in einer etwas gebogenen von NW. nach SO. verlaufenden Linie. In der Gegend von Regensburg wendete sich dieselbe, eine tiefe Bucht gegen Westen bildend, annähernd dem heutigen Donauthal folgend, bis ungefähr in die Gegend von Nördlingen, um dann in südwestlicher Richtung sich bis in die Schweiz zu erstrecken.“ Die Scheidewand gegen die alpinen Triasmeere bildete der schon öfters erwähnte vindelicische Gebirgsrücken.

„Ausser diesen Küstenländern waren zur Keuperzeit noch Festland: das ganze böhmisch-mährische Bergland, ein Teil von Oberösterreich, das Erzgebirge und die Sudeten. Von diesem Lande stammt der grösste Teil des mechanisch durch das Wasser herbeigeführten Materials des fränkischen Keupers, zu dem die aus dem germanischen Keupermeere als Inseln emporragenden Bergländer des (?) Schwarzwaldes, (?) der Vogesen, des Harzes, rheinischen Schiefergebirges und der nur durch einen schmalen Meeresarm davon getrennten Eifel und Ardennen wohl nur einen unbedeutenden Beitrag geliefert haben. Dagegen bildete im Norden dieses Meeres das nördliche Russland und Skandinavien und vielleicht das ganze Gebiet von hier aus weiter über Schottland bis Grönland und das nördliche Nordamerika einen grossen, aus Urgebirges und palaeozoischen Gesteinen bestehenden Kontinent.“

Aus der sorgfältigen Untersuchung und Verfolgung einzelner Keuperhorizonte und deren Facies, konnte Thürach noch weitere Schlüsse ziehen, über welche er sich folgendermassen ausspricht: „Nach der Beschaffenheit der Keuperablagerungen rings um das geschilderte, von den Sudeten bis zum Thüringer Wald und bis zu den heutigen Alpen reichende Festland, dürfen wir annehmen, dass der grössere Teil des Wassers auf demselben in die fränkische Keuperbucht abgeflossen ist und hier zunächst der Küste Ablagerungen erzeugte, welche fast nur aus losem Sand und lockeren, grobkörnigen Sandsteinen bestehen, und zugleich durch ihren Reichtum an Feldspat und Kaolin ihre Abstammung von einem vorwiegend aus Urgebirge bestehenden Lande noch besonders andeuten.

Je weiter man sich von der Küste und aus der Bucht entfernt, um so mehr treten die sandigen Gesteine zurück, während die Lettenschiefer und Mergel und weiterhin der Gips an Mächtigkeit gewinnen, bis schliesslich in den ausserhalb des Meerbusens gebildeten Keuperablagerungen in Elsass-Lothringen, an der Weser und in Thüringen die Sandsteinbildungen bis auf den Schilfsandstein fast gänzlich verschwinden.

Diese Veränderungen in der Beschaffenheit der Gesteine sind sehr auffälliger Art und erfolgen in den meisten Horizonten ziemlich gleichartig an denselben Orten, so dass man die germanischen Keuperbildungen in verschiedene Zonen abteilen kann. Wir unterscheiden deshalb, von der fränkischen Keuperbucht ausgehend, eine randliche Zone, welche auf Franken beschränkt ist, den inneren Teil der Keuperbucht erfüllt und deren westliche Grenze ungefähr aus der Gegend von Kulmbach nach Fürth bei Nürnberg, Ansbach und Dinkelsbühl zu ziehen ist, eine mittlere Zone, welche von dieser Linie an die ganze fränkische und schwäbische Keuperprovinz umfasst, und eine äussere Zone, welche von den Keuperablagerungen in Elsass-Lothringen, Luxemburg, am Rande der Eifel, an der Weser, in Braunschweig, Thüringen und Schlesien gebildet wird und welche alle unter sich einen sehr ähnlichen Aufbau zeigen.

Wir haben, wie hieraus ersichtlich, einerseits einen zonalen Facieswechsel innerhalb des Verbreitungsgebietes des Keupers zu beobachten, und hierzu gesellt sich die grosse Mannigfaltigkeit innerhalb der Schichtenserie selbst, wodurch das Gesamtbild ein überaus buntes wird.

Teils nach der Gesteinsbeschaffenheit, teils nach den Fossilien wird der Keuper in einzelne Glieder getrennt, welche zugleich ge-

wissen Phasen der Entstehungsgeschichte entsprechen und welche wir nun im einzelnen zu betrachten haben.

Der untere Gipskeuper.

Über der Lettenkohle beginnt ein wesentlich neuer petrographischer Charakter; an Stelle der grauen Mergel und Dolomite treten nunmehr bunte, meist rot- und grüngefärbte Gipsmergel als leitendes Hauptgestein. Untergeordnet stellen sich einzelne Steinmergel-Bänke auf, zuweilen mit dolomitischem Material, in der Regel aber nur aus einem durch kalkiges Bindemittel verfestigtem Thon bestehend. Sehr charakteristisch ist das Auftreten von Gips, der lokal in mehr oder minder mächtigen Stöcken oder Lagen angehäuft ist. Am weitesten ist seine Verbreitung in den unteren Lagen, den sogen. Grundgipsen, die besonders in der mittleren Zone Thürach's sich entwickelt finden, und hier gewöhnlich auch zu einer sekundären Vergipsung des darunter liegenden Lettenkohlendolomites und selbst tieferer Horizonte (in Spuren bis zum Trochitenkalk hinabreichend) führen. Steinsalz ist zwar in der randlichen und mittleren Zone nur durch Pseudomorphosen oder geringe Spuren angedeutet, verfolgen wir dagegen die Schichten weiterhin in die äussere Zone, so mehrt sich der Salzgehalt und schwillt schliesslich in den westlichen Gebieten von Elsass-Lothringen, Luxemburg, Frankreich und besonders in England zu mächtigen Lagern und Stöcken an.

Die Tierwelt ist eine ausserordentlich dürftige und auf wenige Steinmergelbänke beschränkt. Interessant und für die Bildungsgeschichte wichtig ist die Thatsache, dass diese fossilführenden Bänke, wenn auch nur einige Centimeter mächtig, doch eine ungemeine Verbreitung besitzen. Es erinnert an das plötzliche massenhafte Auftreten einzelner Insekten oder Kruster (*Apus* etc.) und ist sicher nur auf das Gedeihen grosser Larvenschwärme (Meroplankton) zurückzuführen. So liefert im unteren Teile der Gipsmergel die Bleiglanzbank mit zahllosen Resten von *Corbula Rosthorni* und seltener *Myophoria Raibliana* einen ausgezeichneten geologischen Horizont, sehr wichtig sind sodann die mit Schalenkrebsen (*Estheria laxitexta*) erfüllten Bänkchen, ebenso wie andere dünnschalige Anoplophoren oder die Spuren von Wirbeltieren, meist in Gestalt von Schuppen von Ganoidfischen oder Haifischzähnen erhalten. Das ganze Auftreten der Fauna lässt jedoch einen ausserordentlichen Unterschied zwischen einer echt marinen Tierwelt erkennen; ein sessiles Benthos fehlt

überhaupt gänzlich und von dem vagilen Benthos sind es nur wenige Arten, welche allerdings manchmal in zahlloser Masse zur Entwickelung kommen; es sind dies Arten, welche offenbar eine leichte Anpassungsfähigkeit an neue Lebensbedingungen zeigen, sei es an mehr brackisches, also ausgesüsstes Wasser oder auch an stärker gesalzenes. Aus der Tierwelt selbst ist diese Frage nicht leicht zu entscheiden; die Phyllopoden, zu welchen die Estherien zählen, sind heutzutage meist Bewohner des Süsswassers, doch weisen wiederum gerade die Estherien Arten auf (*Artemia*), welche die Salzsümpfe bewohnen und in der Fauna des Aral- und Kaspisees spielen die Estherien eine überaus wichtige Rolle. Noch indifferenter sind die Muscheln, von welchen einzelne Arten sich ebenso leicht brackischem wie übersalzenem Wasser anpassen können. Im Nekton ist nur auffallend, dass die im Muschelkalk und in der Lettenkohle so häufigen Nothosaurier vollständig verschwinden, dass dagegen noch Spuren von Haifischen auftreten.

Mehr Anhaltspunkte über die Bildungsgeschichte bietet uns das Gesteinsmaterial selbst. Dass dasselbe ein Niederschlag aus salzigem Wasser war, steht wohl ausser allem Zweifel und wird durch die Absätze von Gips und Salz bewiesen. Ja, die Ausfällung dieser Mineralien lässt sogar (vergl. S. 65) darauf schliessen, dass wir es mit Bildungen in übersättigten Salzseen zu thun haben. Diese konnten sich aber nur dadurch ausbilden, dass der Verbindungsarm mit dem offenen Meere, den wir noch zur Zeit der Lettenkohle als bestehend annahmen, abgeschnürt und unterbrochen wurde. Dadurch wurde das germanische Triasmeer in ein grosses Binnenmeer mit dem Charakter und den Eigenschaften eines Salzsees umgewandelt und es wurden Verhältnisse hergestellt, wie wir sie analog während des mittleren Muschelkalkes kennen gelernt haben. Die Fauna schwindet und degeneriert und nur einige wenige anpassungsfähige Küstenbewohner können sich noch halten, unter Umständen sogar, wie *Estheria* und *Corbula*, zu grosser Üppigkeit entwickeln. Wie zur mittleren Muschelkalkzeit, so finden wir auch im Keuper wiederum Ausfällungen der Salzlösungen und zwar Salz und Anhydrit in den offenbar tiefsten westlichen und nordwestlichen Regionen, Gips dagegen in sehr weiter Verbreitung. Die Analogie mit den heutigen Salzseebildungen ist sogar noch eine viel grössere, als im mittleren Muschelkalk, indem wir auch in den Küsten und Uferzonen noch die Spuren (Pseudomorphosen) der während der trockenen Jahreszeit gebildeten und in nasser Zeit wieder aufgelösten Salzkrusten haben.

Immerhin besteht aber doch ein ganz wesentlicher Unterschied bezüglich des Gesteinsmateriales im mittleren Muschelkalk und dem Keuper; dort die grauen und dunklen Dolomite, in welchen Salz, Anhydrit und Gips eingelagert sind, hier die bunten graugrünrot gefärbten Mergel. Der Unterschied ist zweifellos auf die Bildungsweise zurückzuführen, wobei wir uns daran zu erinnern haben, dass die Gesteine des mittleren Muschelkalkes Tiefengesteine des abgeschnürten Binnenmeeres sind, während die Meerestiefen zur Zeit der Keuperbildung offenbar sehr geringe waren, so dass wir im Keupermaterial mehr oder minder Küstengebilde eines zwar weit ausgebreiteten, aber sehr flachen Binnensees zu sehen haben. Wir kennen aus dem Muschelkalk nur wenig Uferzonen, wo solche aber sicher beobachtet werden können, wie z. B. in der Eifel, in Luxemburg und einem Teile von Lothringen[1], da tritt uns auch dieselbe Färbung und Beschaffenheit des Materiales in Gestalt roter und grünlichgrauer Schieferletten im mittleren Muschelkalk entgegen.

Auch die Natur dieses an der Küste sowohl während des mittleren Muschelkalkes, wie während der Keuperzeit niedergeschlagenen Materiales ist nicht eine zufällige, sondern wohlbegründete. Wir müssen uns daran erinnern, dass das Muschelkalkmeer nur einen kleinen Teil des früheren Buntsandsteingebietes erfüllte, dass also fast allenthalben die Küste sich aus den Gesteinen des Buntsandsteines aufbaute und dass ein grosser Teil des Materiales, welches dem Keupermeer zugeführt wurde, den roten thonigen Schichten des oberen Buntsandsteins oder Rötes, teilweise vielleicht auch dem durch Denudation entblössten Rotliegenden entnommen wurde. Mehr Schwierigkeiten zur Deutung der Verhältnisse zur Keuperzeit macht der Umstand, dass das Areal des Keupers bedeutend grösser ist, als dasjenige des Muschelkalkes, während doch bei der Umgestaltung des einstigen Meeres in einen Salzsee das gerade Gegenteil, d. h. eine Verringerung des Areales anzunehmen berechtigt wären. Wir können es nur dadurch erklären, dass durch fortgesetzte negative Bewegung, d. h. Hebung des Bodens an Stelle des immerhin noch tiefen Muschelkalkmeeres, ein ausserordentlich flacher und seichter See trat, so dass zwar das Flächenareal, aber nicht das Wasservolumen vergrössert wurde. Bei der ausgedehnten Wasseroberfläche war natürlich auch die Verdampfung eine viel grössere und dadurch

[1] Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch ein grosser Teil der bunten Mergel über dem Buntsandstein in Frankreich und England nichts anderes ist, als die Uferfacies des Muschelkalkmeeres.

erklärt sich wiederum die reichliche Ausfällung von Sedimenten und vor allem von Gips und Steinsalz. Immerhin haben wir auch daran zu denken, dass durch die einfliessenden Gewässer in den Küstenzonen lokal eine allmähliche Aussüssung um sich greifen konnte, und dass namentlich das Küstengebiet selbst den Charakter eines Süsswassersumpfes mit reicher Vegetation annahm.

Der Schilfsandstein.

Die Sandsteinbildung des mittleren Keupers ist vollständig analog derjenigen in der Lettenkohle, sowohl was das Material betrifft, als auch bezüglich der Ablagerungsweise. In sehr klarer Weise schildert THÜRACH (l. c. I. Teil S. 132) die Art der Bildung folgenderweise: Gegen den Schluss der Bildung des unteren Gipskeupers scheint im ganzen Bereich der ausseralpinen Keupervorkommen Deutschlands eine langsame und gleichmässige, kontinentale Hebung des Meeresbodens und der umliegenden Küstenländer und Inseln gegenüber dem Wasserspiegel des Keupermeeres stattgefunden zu haben. Die eingetretene Strömung des abfliessenden Meeres[1] brachte von der Küste feinen Sand und zugleich auch die Estherien mit, welche sich während der Bildung der oberen Gipsmergel wahrscheinlich in nächster Nähe der Küste in der randlichen Keuperzone aufgehalten hatten. Gegen Ende der Hebung, welche nicht mehr als 10 m betragen zu haben braucht, um alle nun folgenden Veränderungen in den Ablagerungen hervorzubringen und zu erklären, hatten sich die der Küste zunächst liegenden Strecken in ein sumpfiges Festland verwandelt, während die ganze mittlere und äussere Keuperzone noch von Wasser überdeckt war. Die von den umgebenden höheren Festländern, für Franken besonders von der grossen bayrisch-böhmischen Insel herabkommenden Flüsse ergossen sich über diese sumpfigen Küstenstrecken und gruben sich in dem ausserordentlich weichen Untergrund rasch tiefe und breite Flussbetten, welche die Strömung auch in den noch von Wasser überdeckten Gebieten der mittleren und äusseren Keuperzone fortsetzte. Wir finden an diesen Stellen den oberen Teil der Estherienschichten bis auf bedeutende Tiefe (bis 20 und 30 m) weggewaschen und in den gebildeten, grabenartigen Vertiefungen den Schilfsandstein in grosser Mächtigkeit abgelagert. In der mittleren und äusseren und in einem grossen

[1] Dasselbe darf sowohl nach Westen und Nordwesten in die Niederungen des französischen und englischen Keupergebietes, wie nach Osten in die schlesisch-polnischen Distrikte gedacht werden.

Teil der randlichen Keuperzone verbreitete sich die Strömung aber auch über die unverletzten Schichten des unteren Gypskeupers und lieferte das Material zu dem regelmässig darüber gelagerten Schilfsandstein. Wir unterscheiden deshalb zwischen einem normal gelagerten Schilfsandstein und einer Flutbildung des Schilfsandsteins in den ausgewaschenen, grabenartigen Vertiefungen.

Thürach giebt eine kartographische Skizze von der Verbreitung der Flutzonen in Franken und dasselbe würde auch in Württemberg ein ganz ähnliches Bild geben. Ich habe den Eindruck, als ob die Flutzonen des Schilfsandsteines in Schwaben eine Richtung von Ost nach Westen oder jedenfalls von der Alb weg gegen Nordwesten aufweisen, doch bedarf es hierüber noch weiterer sorgfältiger Studien.

Die Flora und Fauna gehört dem Lande an und wurde von dorther eingeschwemmt. Wirklich häufig sind nur die Equiseten *(Equisetum arenaceum)*, deren Überreste wie Strünke, Blattscheiden, Internodien und Wurzelknollen nicht selten die Schichtflächen erfüllen. Seltener sind die Cycadeen *(Pterophyllum)* und die Farne *(Pecopteris, Glossopteris, Neuropteris, Danaeopsis* und *Clathropteris).* Auch Koniferen *(Widdringtonites* und *Cupressites)* finden sich als Seltenheiten. Von der Flora des Lettenkohlensandsteines unterscheidet sich diejenige des Schilfsandsteines nicht unwesentlich, wenn auch manche Arten gemeinsam sind. Unter den Equiseten tritt das in der Lettenkohle häufige *E. Meriani* sehr zurück, ebenso ist *Danaeopsis marantacea* im Schilfsandstein selten. Umgekehrt mehren sich oben und stellen sich teilweise neu ein die zahlreichen Pterophyllen und *Pecopteris Stuttgartiensis*, ebenso wie *Clathropteris reticulata.* Auch die Fauna ist eine andere; nur noch ein Glied der riesigen Mastodonsaurier ist übrig *(M. keuperinus)*, dagegen treten zwei neue, etwas kleinere Arten der Labyrinthodonten, *Metopias* und *Cyclotosaurus*, auf. Ausserdem sind noch als grosse Seltenheiten Zähne von *Ceratodus*, Reste von einem Dinosaurier *(Zanclodon)* und von einer eigenartigen Gruppe der Saurier, den sogen. Parasuchiern *(Dyoplax arenaceus)*, erhalten. Gesteinsbildung, Lagerung und die organischen Reste stimmen demnach vollkommen überein und lassen uns in dem Schilfsandstein eine fluviatile Bildung, d. h. eine Einschwemmung von Süsswasserströmen in die Niederungen der Keuperseen erkennen.

Die Berggipsschichten, Lehrbergstufe oder Rote Wand.

Auf dem Schilfsandstein lagern intensiv rotbraune Mergel und Lettenschiefer, welche bei uns in Württemberg allenthalben als Abraum der Werksteinbrüche aufgeschlossen sind und treffend als „Rote Wand“ bezeichnet werden. Als Einlagerungen in den bunten Mergeln finden wir untergeordnet und meist auf kleine Distrikte lokalisiert, dolomitische Kalkstein- und Steinmergelbänke, sowie Sandsteine und Gips. Das letztere Vorkommnis von Alabastergipsknollen oder linsenförmigen Stöcken führte zur Bezeichnung Berggipse, während das petrefaktenreiche Vorkommen von dolomitischen Kalksteinbänken im oberen Teile der Stufe bei Lehrberg den Namen der Lehrbergstufe rechtfertigt.

Die Ausbildung der einzelnen Horizonte innerhalb der Berggipsschichten sowie die Mächtigkeitsverhältnisse schwanken ausserordentlich, und sehr deutlich macht sich bereits die verschiedenartige Facies der drei Zonen von Thürach geltend. In der Randzone finden wir eine ausgesprochen sandige Facies; die mittlere Zone stellt gleichsam die Normalentwickelung dar, während in der äusseren Zone die Thone und Gipse überwiegen. Im Westen (Elsass-Lothringen) stellen sich petrefaktenführende Dolomitbänke und Steinmergel (Hauptsteinmergel Benecke's oder Horizont Beaumont) bereits in den unteren Berggipsen ein, während sie in Franken als Lehrbergschichten erst oben lagern. Die Versteinerungen, welche zuweilen in Menge die dolomitischen Kalke erfüllen, gehören fast alle einer kleinen Turmschnecke (*Turritella Theodorii* Berg.) an, während die Schalen einer flachen Muschel (*Trigonodus keuperinus* Berg.) schon recht selten sind. An einer Lokalität fand Thürach auch noch einige andere Arten von Gasteropoden und Bivalven, auch Spuren von Fischen wurden beobachtet. Im allgemeinen dürfen wir jedoch die Fauna als eine äusserst ärmliche und verkümmerte bezeichnen, sie entspricht weder dem Leben eines Süsswassersees, noch viel weniger dem des Meeres, sondern trägt wie die Fauna der unteren Gipsmergel den Charakter eines Salzsees.

Zu der Annahme, dass es sich bei den Berggipsschichten um nichts anderes als um die limnischen Bildungen innerhalb eines abgeschlossenen Seebeckens handelt, werden wir auch durch die Gesteinsbeschaffenheit bestärkt. Die bunten, meist rot gefärbten Mergel mit Gips und Steinsalzpseudomorphosen entsprechen vollständig den Sedimenten, welche wir in den mit Salzlaken erfüllten

Niederungen zusammengeschwemmt finden. Die Sandfacies der Randzone entspricht der Küste, welche wir uns als ein sumpfiges Gebiet zu denken haben, das ganz allmählich in den Salzsee überging. Auf die Bildung und Lagerung des Sandes kommen wir später noch eingehender zu sprechen.

Die obere Abteilung des bunten Keupers. (Stubensandstein und Zanclodon-Mergel.)

Schärfer als in den unteren und mittleren Stufen des Keupers kommt die Trennung der Sand- und Thonfacies in der oberen Abteilung zur Geltung, und die Scheidung in Küstenzonen mit Sandfacies und mergelige limnische Bildungen, welche bereits in der Lehrbergstufe angedeutet wurde, ist nunmehr wohlausgebildet. Auch hier kann ich mich der Worte von Thürach (l. c. II. Teil S. 16) bedienen, welcher sich hierüber folgendermassen ausdrückt: Die obere Abteilung des bunten Keupers besteht mit Ausnahme der obersten Stufe, der roten *Zanclodon*-Letten, im grösten Teile Frankens vorwiegend aus weissen Sandsteinen, welche fast in jedem Horizonte in zahlreichen Lagen so lockeres Gefüge besitzen, dass sie als Stubensande gegraben werden. Man kann diese Abteilung deshalb auch die Gruppe des Stubensandsteins und der *Zanclodon*-Letten nennen. Die Beschaffenheit der Gesteine ist aber in den verschiedenen Keuperprovinzen Frankens eine recht verschiedene. Während in der randlichen Keuperzone Sandsteine weitaus vorwiegen und Lettenschiefer nur ganz untergeordnet auftreten, werden diese in der mittleren Keuperzone allmählich mächtiger, gehen in Mergel über und schieben sich in immer zahlreicheren Zwischenlagen zwischen die sich verschwächenden Sandsteinbänke ein. In den äusseren Teilen dieser Zone, in den nördlichen Hassbergen ebenso wie in den Löwensteiner Bergen und im Stromberg in Württemberg sind die Mergel bereits vorwiegend entwickelt und die Sandsteine fehlen in einzelnen Stufen fast gänzlich. Dadurch ist eine Verbindung mit der äusseren Keuperzone gegeben, in welcher hier fast nur Mergel und Steinmergel vorkommen und Sandsteine bis auf Spuren fehlen.

Dieses Auskeilen der Sandsteine in den äusseren Teilen der fränkischen Keuperbucht findet ganz besonders auch in der untersten Stufe, in der Unterabteilung des Blasensandsteins statt, so dass im südlichen Franken die Sandsteine schon 1—3 m über der oberen Lehrbergbank beginnen, im nördlichen dagegen erst 30—40 m darüber und in anderen Schichten ihren Anfang nehmen. Es kann des-

halb der Beginn des Sandsteins nicht auch zugleich als untere Grenze der oberen Abteilung angesehen werden, weshalb früher bereits die obere Lehrbergbank als obere Grenzbank der mittleren Abteilung betrachtet wurde.

Die Gliederung des 120—230 m mächtigen oberen bunten Keupers, speciell der Stubensandsteingruppe, in einzelne Unterabteilungen und die einheitliche Durchführung dieser Gliederung auf weitere Gebiete, ist eine sehr schwierige Sache, da es keinen Horizont giebt, der in gleicher, charakteristischer Beschaffenheit durchaus zu verfolgen wäre. Nur durch die sorgfältigsten Untersuchungen ist dies Thürach für das nördliche Franken gelungen und das Keuperprofil von Königshofen bis Gunzenhausen giebt ein treffliches Bild der heteropischen Differenzierung. Die Gliederung ergiebt von unten nach oben folgende Horizonte: Auf den Lehrbergschichten folgt die Stufe des Blasen- und Coburger Sandsteines (25—50 m) in der Randzone als grobkörniger und löcheriger Sandstein (Blasensandstein) und feinkörniger schöner Bausandstein entwickelt, welcher in der mittleren Zone in dünnbankige, feinkörnige, vielfach verkieselte Sandsteine übergeht, welche ihrerseits Einlagerungen in violetten und rotbraunen Lettenschiefern und Mergeln bilden. Je mehr wir uns der äusseren Zone nähern, desto mehr treten die Sandbildungen zurück und verschwinden schliesslich gänzlich. Leitend für diese Stufe ist ein Ganoidfisch, *Semionotus*, wonach die Stufe lokal als Semionotensandstein ausgebildet ist.

Es folgt nun die Stufe des Burgsandsteines oder Stubensandsteines (70—140 m). In der Randzone ist hier ausschliesslich weisser, arkoseartiger Sandstein entwickelt, in welchen in der mittleren Zone sich Mergelgebilde z. T. mit einem petrefaktenführenden Horizonte (Heldburger Stufe) einschaltet. Gegenüber dem Blasensandstein beobachten wir eine weit grössere Verbreitung der Sandfacies, welche noch weit in die äussere Zone eingreift und sich erst dort allmählich verliert. Palaeontologisch ist der Stubensandstein als Stufe der Belodonten zu bezeichnen, einer mächtigen gepanzerten Landechse; ihm nahe verwandt war der zierliche, gleichfalls gepanzerte Landsaurier *Aëtosaurus ferratus*, und der gavialähnliche *Mystriosuchus planirostris*; auch eine mächtige Landschildkröte *(Proganochelys Quenstedtii)* stammt aus diesen Schichten. Sehr charakteristisch für die Sandsteine sind die zahlreichen Kieselhölzer, von Koniferen *(Araucarioxylon)* stammend. Auffallend ist das Verschwinden der Labyrinthodonten, so dass sich die Fauna als aus-

schliessliche Landfauna charakterisiert, in welcher selbst die sumpfliebenden Formen fehlen.

Die nächste Stufe nach oben besteht aus fetten, dunkelroten Lettenschiefern, in welchen der Mergel sich häufig zu Knollen geballt hat — Knollenmergel — und welche ausserdem durch das Vorkommen eines gewaltigen Dinosauriers *(Zanclodon laevis)* charakterisiert sind, wonach die Stufe auch als *Zanclodon*-Letten bezeichnet wird. Die *Zanclodon*-Letten sind in der Randzone frei von Carbonaten, ebenso wie auch die Sandsteinbildungen fehlen oder nur durch lose rundliche Quarzkörner ersetzt sind. In der mittleren Zone, besonders in Württemberg, sind sie carbonathaltig und bilden die typischen Knollenmergel. Zuweilen tritt auch in dieser Zone in weiter Verbreitung eine feste, breccienartige, dolomitische Kalksteinbank mit Holzresten und Knochen auf. In der äusseren Zone verliert sich die Stufe der *Zanclodon*-Letten gänzlich, resp. lässt sich nicht mehr von den darunterliegenden Mergeln der *Belodon*-Stufe abtrennen.

Gehen wir wiederum auf die Entstehungsgeschichte der Gesteine des oberen Keupers zurück, so haben wir zunächst die zwei verschiedenen Faciesgebilde zu unterscheiden. Die Mergelfacies stellt die gleichmässige Weiterentwickelung, resp. Sedimentbildung am Grunde des Binnensees dar, welchen wir als echten Salzsee kennen gelernt haben. Diese Natur einer stark gesalzenen Lake behält der Keupersee auch während der Periode des oberen Keupers bei. Die Sandsteinfacies haben wir zweifellos als Küstengebilde dieses ausgedehnten Salzsees anzusehen. Dieser obere Keupersandstein zeigt aber sowohl petrographisch wie bezüglich seiner Lagerung einen ganz anderen Charakter als die Sandsteinbildung des unteren und mittleren Keupers (Lettenkohlensandstein und Schilfsandstein). An Stelle der weichen, ausserordentlich feinkörnigen, glimmer und thonreichen, rot oder braun gefärbten Sandsteine des unteren Keupers, treffen wir nun mehr oder minder grobkörnige, arkoseartige, weisse Sandsteine, in welchen der Glimmer zurücktritt, dagegen neben fettglänzendem Quarz Feldspat, zum Teil in Kaolin umgewandelt, vielfach aber von tadelloser Frische uns auffällt. Bezüglich der Lagerung haben wir zunächst die weite gleichmässige Verbreitung und den Mangel typischer Flutzonen, dieses charakteristische Merkmal der unteren Sandsteinbildungen, zu verzeichnen. Innerhalb der Ablagerung selbst fallen die schmitzen- oder bandartigen Einlagerungen von Thon auf, die sich, wie erwähnt, gegen die Aussenzone hin stetig mehren und schliesslich den Sandstein

ganz verdrängen. Thongallen fehlen aber auch in der Randzone nicht. Ganz charakteristisch ist ferner an vielen Horizonten die ausgesprochene Kreuzschichtung, die besonders bei der Verwitterung hervortritt.

Es fragt sich nun, wie wir uns dieses verschiedene Verhalten der oberen und unteren Sandsteinbildungen im Keuper zu erklären haben. Wir haben die unteren Sandsteine als fluviatile Bildungen erkannt, welche ihr Material hauptsächlich den Abschwemmungen aus den die Küste des Triasmeeres bildenden Schichten des Buntsandsteines und Rotliegenden entnahmen. Von dem Materiale des oberen Keupersandsteines können wir mit Sicherheit sagen, dass es einem krystallinischen Grundgebirge entnommen ist. Es ist ja an sich auch ganz plausibel, dass allmählich die Küstengebiete bis auf das Urgebirge denudiert wurden und dass aus denselben Gebieten, in welchen früher Material des Buntsandsteines verarbeitet wurde, nunmehr krystallinisches Material zur Verwendung kam. Wir könnten demnach untere und obere Sandsteine als Abschwemmungen aus ein und demselben Gebiet ansehen und beide als fluviatile Gebilde betrachten. Damit wären aber die Unterschiede nur teilweise erklärt. Gegen die rein fluviatile Bildung spricht der Mangel an tiefen Thalrinnen oder Flutzonen, die sich im oberen Keuper ebenso hätten ausbilden müssen, wie im unteren, da die Bodenbeschaffenheit der Uferzone des Salzsees dieselbe blieb. Vor allem aber spricht dagegen die weitausgedehnte, immerhin sehr gleichartige Verbreitung der mächtigen, über 100 m betragenden Gesteinsmassen. Eine derartige Ausbreitung des Materiales ist in Flussbildungen nicht denkbar; das könnte sich nur an der Küste eines weiten offenen Meeres in ungemein breiten Deltas unter Mitwirkung des Wellenschlages und der Meeresströmungen erklären lassen und dagegen spricht ausser der Abwesenheit eines solchen Oceanes auch die intensive Kreuzschichtung, welche bei wässerigen Niederschlägen nur im rasch bewegten Wasser auftritt. Auch lässt sich die Tierwelt anführen, welche, wie erwähnt, eine ausschliesslich terrestrische ist. Diese Tiere hatten aber zweifellos auch innerhalb diesem Sandgebiete gelebt, wie z. B. die berühmte *Aëtosaurus*-Gruppe beweist; die 24 Echsen, welche bei Stuttgart im Stubensandstein gefunden wurden, sind sicherlich an der Stelle getötet, wo sie später gefunden wurden und nicht durch Zufall zusammengeschwemmt; ein Blick auf die Gruppe, welche, wie die Ausgüsse der pompejanischen Leichen, gleichsam das Leben noch in sich trägt, überzeugt uns, dass die Tiere einer ge-

waltsamen Katastrophe zum Opfer gefallen sind und offenbar durch einen Sandsturz begraben wurden. Dass es Landtiere waren, bezeugt ihre Organisation, und dass sie auf demselben Sande sich herumgetummelt hatten, in welchem sie auch verschüttet wurden, beweist die Lagerung. Folglich war das Sandgebiet des Stubensandsteines bei Stuttgart damals Festland und da keine Spur einer Verschwemmung bemerkbar ist, dürfen wir wohl annehmen, dass die Verschüttung auch nicht Folge einer plötzlichen Wasserflut war, sondern durch den Einsturz einer Sanddüne bei heftigem Sturme erfolgte. Auch bei den übrigen Funden im Stubensandstein, vor allem den berühmten Belodonten- und Schildkrötenresten von Stuttgart und Aixheim, zeigen sich niemals Andeutungen von Abrollung, obgleich die Skelettteile vielfach zerstreut liegen.

Auf eine äolische und nicht wässerige Bildung des Sandsteines weist auch der Gesteinscharakter hin. In den wässerigen Sedimenten wird das Material nach seiner Löslichkeit im Wasser verarbeitet und deshalb fallen hier die zersetzbaren Feldspate in erster Linie zum Opfer, während z. B. der Glimmer bestehen bleibt, in äolischem Materiale wird, wie bereits ausgeführt (siehe S. 54), nach der Widerstandsfähigkeit gegen Reibung, d. h. nach der Härte, gesichtet und hierbei spielt neben dem Quarz natürlich der Feldspat mit Härte 6 noch eine wichtige Rolle und kann sich lange halten. Die Kaolinbildung im Stubensandstein ist wohl sicher nicht als eine primäre, sondern erst als eine sekundäre anzusehen, wie uns die Feldspate in den durch Verkieselung frisch erhaltenen Sandsteinen zeigen. Der Windtransport war aber kein weiter und intensiver, wie etwa in den Sandwüsten des Hauptbuntsandsteines, denn sonst wären nicht bloss die Glimmer, sondern auch die Feldspate zu feinstem Staube aufgerieben worden, sondern er beschränkte sich auf die Küstengebiete am Süd- und Südost-Rande des Keupersees. Es braucht nach den früheren Ausführungen (S. 54) nicht weiter besprochen zu werden, dass die äolische Bildung am besten die weite gleichmässige Ausbreitung des Sandmateriales und die für die Dünenbildungen charakteristische Kreuzschichtung erklärt.

Ich möchte deshalb die Sandfacies des oberen Keupers als eine mächtige äolische Dünenbildung ansprechen, welche in breiter Zone den Keupersee umgürtete und ihr Material aus den durch allmähliche Denudation entblössten krystallinischen Gebirgszügen der südlichen und südöstlichen Küste bezog. An der flachen Seeküste

selbst kam es natürlich ununterbrochen zu paralischen Bildungen, indem hier einerseits die eingeschwemmten feineren Bestandteile zum Absatz kamen, anderseits auch häufig die Sandgebiete wieder überflutet und das äolische Sediment durch Wasser durchgearbeitet wurde.

Von Wichtigkeit ist noch eine weitere Erscheinung, nämlich das Vorschreiten der Sandfacies im Stubensandstein von der Randzone nach der äusseren Zone; sprechen wir die Sandfacies als eine terrestrische Bildung an, so bedeutet dies ein allmähliches Zurückweichen des Seeufers. Man könnte hier zunächst an eine verminderte Wasserzufuhr vom Lande her und an ein dadurch bedingtes Eintrocknen denken, doch halte ich dies nach der Natur des Gesteinsmateriales für ausgeschlossen. Bei einem derartigen Prozesse würden die Lösungen noch gesättigter geworden sein und dies müsste sich in den Sedimenten durch reichlichere Gips- und Salzbildung kundthun. Wir beobachten aber gerade das Gegenteil und es erscheint mir deshalb die Verschiebung des Ufers nicht durch Austrocknung, sondern durch Vertiefung des inneren Seebeckens hervorgerufen. Dies geschah durch eine allmähliche Senkung des Untergrundes, welche wahrscheinlich das ganze germanische Triasgebiet in sich einschloss, aber die nördlichen und westlichen Gebiete mehr erfasste, als die Randzonen selbst. Es bereitete sich damals eine erneute tiefgreifende Depression vor, deren Folgen wir später kennen lernen werden. Auch die *Zanclodon*-Letten, welche sich über den Sandgebilden ausbreiten, sind die Anzeichen neuer Änderungen, sie sind zurückzuführen auf eine erneute Sumpfbildung in den lange Zeit trocken gelegenen Uferzonen. Es wurde dies wohl dadurch hervorgerufen, dass sich auch die Ufergebiete so tief gesenkt hatten, dass sie wieder von den Fluten des Keupersees bespült wurden und in weite morastige Sümpfe verwandelt wurden, in welchen sich der riesige „schwäbische Lindwurm“, das *Zanclodon*, einnistete.

5. Die marinen Strandbildungen des Rhäts.

Eine ganz eigenartige Bildung schliesst den Keuper nach oben ab, Schichten, welche sowohl nach ihrem petrographischen Charakter, wie nach der Fauna eine Mittelstellung zwischen der Trias und dem darauffolgenden Lias zeigen. Man rechnet den Horizont noch zum Keuper und hat in ihm eine Parallele zu der rhätischen Formation der alpinen Trias erkannt.

Das Verbreitungsgebiet schliesst an dasjenige des bunten Keupers an und selbst in der Facies können wir analoge Beobachtungen machen.

wie in der darunterliegenden Formation. Obgleich eine Andeutung der rhätischen Schichten fast überall beobachtet werden kann, wenn es sich manchmal auch nur um kaum metermächtige Thonbänke oder ein fingerdickes Bonebed handelt, so liegt doch die eigentliche Entwickelung in den Uferzonen, d. h. in der randlichen und mittleren Keuperzone, wozu sich noch die Küstengebiete der Inseln innerhalb des Keupersees (siehe S. 82) gesellen.

Die Facies des Rhätes ist vorwiegend eine sandige in Gestalt eines feinkörnigen, glimmerreichen, kaolin- oder feldspatarmen, weissen oder lichtbraunen Sandsteines, der als geschätztes Baumaterial gesucht ist. Unter und zwischen dem Sandstein und besonders über demselben lagern häufig Schichten von grauem und fast schwarzem Thon, welche ebenso wie der Sandstein zuweilen kohlige Pflanzenreste einschliessen. In manchen Gegenden, z. B. in Württemberg, finden wir auch kleine Bänkchen jener eigenartigen, als Bonebed bezeichneten Trümmermassen, welche sich grösstenteils aus Koprolithen und abgerollten Knochen und Zahnfragmenten zusammensetzen.

Die Mächtigkeiten des Rhätes sind ebenso schwankend, wie die Ausbildungsweise; in Württemberg scheint es manchmal gänzlich zu fehlen oder nur durch einige dunkle Thonbänke vertreten zu sein, welche sich vom Lias nicht abtrennen lassen; zuweilen stellt sich dann etwas Bonebed ein, oder aber finden wir Bonebedsandstein in schwankender, aber kaum 10 m übersteigender Mächtigkeit. Gegen Osten, im Fränkischen, schwillt der Sandstein auf 40 m an, ja, in der Oberpfalz steigt die Mächtigkeit des Rhätes lokal (Altenparkstein) bis 200 m; dabei werden die Sandsteine in dieser alten Küstenzone grobkörnig und kaolin- oder feldspatreich, ja, nehmen zuweilen ganz den Charakter eines granitischen Detritus an. Auch in Thüringen sind mächtige rhätische Thone und Quarzsandsteine bekannt, während im Westen in Elsass-Lothringen fette, tiefrote Thone zwischen den Sandsteinen und schwarzen Letten auftreten.

Sehr zahlreich sind die Überreste von eingeschwemmten Pflanzen in den rhätischen Sandsteinen und Thonen, sie häufen sich, wie erwähnt, zuweilen zu kleinen Kohlenflötzen an. Die Flora selbst steht in der Mitte zwischen der echt triassischen und der späteren jurassischen, und charakterisiert am besten die Zwischenbildung. Sie besteht aus zahlreichen Gefässkryptogamen und einigen zwanzig Gymnospermen. Wenn auch die Geschlechter, wie *Equisetum*, *Lepidopteris*, *Pterophyllum*, schon in dem unteren und mittleren Keuper ver-

treten sind, so sind doch die rhätischen Arten sehr abweichend und zu diesen gesellen sich neue Geschlechter, wie *Podozamites*, *Dictyophyllum (Thaumatopteris)* u. a., welche mit dem Rhät beginnen und im Jura und in der Kreide zur Hauptentwickelung kommen.

Für unsere Betrachtungen noch wichtiger als die Flora ist die Fauna. Wir haben dabei diejenige des Bonebeds von derjenigen der Sandsteine zu unterscheiden. Die Fauna des Bonebeds ist eine echt triassische, indem wir hier die zerriebenen Überreste von allen möglichen land- und wasserbewohnenden Wirbeltieren erkennen. Die Zähnchen der Selachierarten *Acrodus*, *Hybodus* und *Psammodus* stimmen mit denen der tieferen Triasschichten überein; sehr charakteristisch sind die *Saurichthys*- und *Sargodon*-Zähne, welche ebenso wie *Ceratodus* für die Trias leitend sind, am meisten tritt aber der triassische Charakter an den Landtieren *Metopias*, *Capitosaurus*, *Belodon* und *Mystriosuchus (Termatosaurus)* hervor, in welchen wir durchgehend alte Bekannte aus dem Keuper erkennen. Neu ist das Auftreten der kleinen Säugetiere *Microlestes* und *Triglyphus*, deren seltene Überreste bis jetzt nur im Bonebed gefunden wurden. Wir haben die Bildung des Bonebeds (vergl. S. 79) als eine typische Strandbildung kennen gelernt und die Fauna des rhätischen Bonebeds lässt uns auf ein rasches Absterben der triassischen Wirbeltierwelt schliessen, welches offenbar hervorgerufen wurde durch eine Änderung in den Lebensbedingungen dieser Tiere. Bei den im Wasser lebenden Tieren muss dies eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Wassers, bei den landlebenden Arten eine Überflutung des Landes mit Wasser gewesen sein. Eine treffliche Bestätigung dieser Anschauung erhalten wir aus der Fauna der rhätischen Sandsteine. Schon die petrographische Beschaffenheit dieser Sandsteine weist im Gegensatz zu dem Stubensandstein auf eine Sedimentbildung im Wasser hin, indem ich nur auf die früheren Ausführungen (S. 94) verweise. Die Fauna lehrt uns weiter, dass dieses Wasser den Charakter des Meeres trug, denn was wir in den Sandsteinen finden, gehört einer echten marinen Uferfauna an und zwar Formen des vagilen Benthos. Wohl finden wir noch einigen Anklang an die Muschelkalk- und Lettenkohlenfauna, wie z. B. in den Myophorien vom Typus der *M. vulgaris (M. postera)*, und in den Gasteropoden aus der Gruppe *Pseudonerita* und *Loxonema*, aber diese Arten treten zurück gegenüber den neu auftretenden Formen, welchen Quenstedt mit Recht so häufig den Speciesnamen *praecursor* gegeben hat, denn sie sind in der That die Vorläufer

der späteren liassischen Typen. Zum ersten Male treten glatte Plagiostomen *(Pl. praecursor)*, scharfrippige Pectiniden *(Pecten valoniensis* und *cloacinus)*, gerippte Venericardien *(V. praecursor* und *Cardita multiradiata)* und Cardien *(Cardium cloacinum)* und eine Reihe anderer Typen auf. Von besonderer Häufigkeit sind die kleinen Protocardien *(Protocardia Ewaldi*, *rhaetica* und *Philippiana)*, die schlanken Gervillien *(G. praecursor)* und Mytiliden *(Modiola minuta)* und das charakteristische Leitfossil der rhätischen Formation, *Avicula contorta.*

Natürlich drängt sich nun die Frage auf, woher kam plötzlich diese fremdartige Fauna und wie konnten überhaupt nun marine Bildungen an Stelle der Binnensee- und Dünenbildungen treten. Wir stehen hier zweifellos vor einer analogen Erscheinung, wie bei der Grenze von Buntsandstein und Muschelkalk und müssen auch hier bei der rhätischen Formation ein Eindringen des offenen Oceans in das Binnenseegebiet der germanischen Trias annehmen. So viel lässt sich jedenfalls mit Sicherheit sagen, dass die Entwickelung der rhätischen Fauna aus der älteren triassischen nicht innerhalb der germanischen Triasprovinz vor sich ging, sonst müssten wir doch irgendwo in Deutschland, Frankreich oder England Spuren davon finden; sie ging vor sich in dem offenen Ocean zu einer Zeit, als die Verbindung mit unserem Gebiet abgeschnitten war; wenn nun zu Ende der Trias plötzlich wieder eine echt marine Fauna auftritt, so lässt dies auf eine erneute Verbindung mit dem Ocean schliessen. Dieses Eindringen des Oceans ist aber zugleich der Beginn einer neuen geologischen Periode, welche wir als Lias und Jura bezeichnen. Wir wissen auch aus zahlreichen Untersuchungen, dass die Transgression des Jura von Südwesten gegen Osten vorschreitet und dürfen daraus schliessen, dass auch der Einbruch des Meeres zur rhätischen Zeit aus Südosten, ähnlich wie derjenige des oberen Muschelkalkes kam. Ich möchte daher die rhätischen Bildungen innerhalb der germanischen Triasprovinz als die Küstenzonen des vordringenden Jurameeres bezeichnen.

Eine ganz auffallende Erscheinung ist das plötzliche und nur untergeordnet durch die rhätischen Schichten vermittelte Auftreten des echt oceanischen Lias auf dem Keuper. Wohl lässt sich im Osten am Rande des vindelicischen Gebirges eine langsame Transgression des Meeres beobachten, aber für den grössten Teil unseres Gebietes, so für das ganze östliche und nördliche Frankreich, sowie

das südliche England, ebenso für Elsass-Lothringen, Luxemburg, Baden und Württemberg, sowie einen grossen Teil von Norddeutschland gilt dies nicht. Unvermittelt tritt hier die oceanische Bildung des Lias an Stelle der Binnenseebildungen des Keupers. Ich kann mir dies kaum anders, als durch ein plötzliches katastrophenartiges Einbrechen der oceanischen Fluten über ungeheuer weite Strecken hin denken. Dies war aber nur möglich, wenn dieses Gebiet bereits vorher schon tiefer als der Meeresspiegel lag, d. h. ein weites, grosses und tief unter das Meeresniveau reichendes Depressionsgebiet war. Andeutungen von Senkungen innerhalb der germanischen Trias liessen sich verschiedenfach und besonders zur Zeit des oberen bunten Keupers beobachten und wir müssen annehmen, dass diese Senkungen zur Ausbildung eines grossen Depressionsgebietes führten, in welches mit Beginn der Juraperiode die Fluten des Oceans einbrachen.

Wir können auch erkennen, dass diese Katastrophe von den schlimmsten Folgen für die damalige Tierwelt war. Die Knochenanhäufungen der Bonebeds sind die Kirchhöfe der Wirbeltierfauna, ja, wir können, soweit unsere Kenntnis reicht, sagen, dass überhaupt die gesamte küstenbewohnende Tierwelt des germanischen Keupers durch den Einbruch des Jurameeres bis auf das letzte Stück vernichtet wurde. Kein *Labyrinthodon*, kein *Belodon*, *Aëtosaurus*, *Zanclodon*, ja nicht einmal die Fische, wie *Semionotus* und *Ceratodus*, zeigen Nachkommen in den späteren Formationen, und wenn wir je in jüngeren Ablagerungen Tieren begegnen, welche mit den Keuperformen Verwandtschaft zeigen (z. B. *Iguanodon* und *Zanclodon*), so dürfen wir sicher annehmen, dass die Entwickelung nicht in den Gebieten der germanischen Triasprovinz vor sich gegangen ist. Ohne Anhänger der alten Katastrophentheorie zu sein, müssen wir doch zugeben, dass sie hier, wenn auch auf ein verhältnismässig kleines Gebiet beschränkt, ihre Berechtigung hat.

Schluss.

Wir sind am Schlusse. Ein überaus wechselvolles Bild entrollt sich vor unseren Blicken, wenn wir im Geiste die verschiedenen Zeiten der Triasformation an uns vorüberziehen lassen. Da sehen wir zuerst die weiten Tiefebenen vom Wüstensturm durchwühlt und mit tiefen Sandmassen überschüttet (Hauptbuntsandstein), erneute Senkungen und klimatische Wechsel verwandeln die Sandwüste in eine Lehmwüste und in den Niederungen sammeln sich die Gewässer,

weite ausgedehnte Sümpfe bildend (Röt). Die Senkungen gehen schliesslich so weit, dass das Meer im Osten Zutritt zu der Niederung bekommt und an Stelle der Wüsten und Sümpfe flutet nun das Meer (Unterer Muschelkalk). Die Bewegungen des Untergrundes dauern aber fort und geben sich in einer Drehung der Senkung kund, so dass im Osten das Meer vom Ocean abgeschnürt wird, während sich im Westen tiefe Senkungen ausbilden. Ehe aber diese westliche Depression so weit vorgeschritten ist, dass dort die Verbindung mit dem offenen Meere geschaffen ist, blieb das Muschelkalkmeer lange Zeit als Binnenmeer abgeschnürt, in welchem sich übersättigte Minerallösungen ausbildeten (Mittlerer Muschelkalk). Der Einfluss des offenen Meeres von Westen und Südwesten bringt erneutes Leben in die fast gänzlich ausgestorbene Tierwelt (Oberer Muschelkalk). An Stelle der bisher vorherrschenden Senkungen treten Hebungen; die Tiefsee wird zur Flachsee (Muschelkalkdolomit) und zum schlammigen Ufer, welchem von dem Küstenland her durch Flüsse Sand mit Landpflanzen zugeführt werden (Lettenkohle und Lettenkohlensandstein). Ein kurzer letzter Versuch des Oceans, das Feld zu behaupten (Grenzdolomit), misslingt und endgültig wird das Meer von den weit ausgedehnten Niederungen abgeschlossen, welche, vom Wasser erfüllt, den Charakter gesalzener und übersalzener Binnenseen tragen (Bunter Keuper). An den Küsten dieses grossen Sees beobachten wir im unteren Keuper, durch leichte Hebung hervorgerufen, eine Versandung, welche besonders die durch Strömungen gebildeten Thalrinnen erfüllt (Schilfsandstein). Später tritt eine anhaltende Senkung ein, durch welche weite Strecken der Küste trocken gelegt werden und dort bilden sich ausgedehnte Sanddünen (Stubensandstein). Die fortgesetzte Senkung wandelt schliesslich das Keupergebiet in ein weites Depressionsgebiet um, in welches das offene Meer erst langsam, dann aber stürmisch und alles in seinen Fluten begrabend, einbricht (Rhät und Jura).

Was wir hier vorgeführt sehen, hat sich ja auf einem sehr beschränkten Gebiete unseres Planeten und in einem verhältnismässig kurzen Abschnitt unserer Erdgeschichte abgespielt, aber auch so giebt es uns einen Begriff von dem ununterbrochenen Wandel und Wechsel auf unserer Erdkruste, der seit den ältesten Zeiten bis zur Jetztzeit angedauert hat und auch in Zukunft dauern wird, es giebt uns einen Einblick in die Werkstätte der ewig schaffenden Natur.

Stuttgart, Herbst 1898.

Ueber den Erhaltungszustand der Ammoniten im schwäbischen Jura.

Von Pfarrer Dr. **Engel** in Eislingen.

Wer eine Sammlung schwäbischer Petrefakten besichtigt und insbesondere auf die Ammonshörner einen Blick wirft, die ja doch meist den Glanzpunkt und Stolz derselben darstellen, der ahnt wohl in der Regel gar nicht, wie wenig er eigentlich vom Ammoniten selbst zu sehen bekommt. Er wundert sich über die Mannigfaltigkeit der Formen, er staunt über die Pracht der Loben, er freut sich an dem Goldglanz der Kieskerne: aber thatsächlich bekommt er bei all dem meist keine Spur der Schale zu sehen, geschweige denn etwas von dem Tier selbst, das diese einst baute. Man hat unseres Wissens bis heute überhaupt noch in keiner Formation Ammonitengehäuse gefunden, die Andeutungen auch nur von Teilen seines einstigen Bewohners gezeigt hätten, etwa vom Mantel, Tentakeln u. dergl. Denn die Ringe, die man öfters auf der zusammengedrückten Schale des *Ammonites fimbriatus* Sow. aus Lias ε findet (Quenstedt, Jura, Taf. 36, 4), mögen wohl Knorpelringe sein, welche einst die Saugwarzen stützten (Quenstedt, Jura, S. 253); vom Tier selbst aber und seinem Aussehen geben sie natürlich damit noch keine Ahnung. Nur im Solnhofener Schiefer kamen schon vereinzelt Ammonitenschalen vor (*Oppelia steraspis* Op. sp.), an denen sich der Eindruck des Haftmuskels und Verwachsungsbands in der Wohnkammer noch erkennen liess. Im übrigen weiss man nicht einmal, ob das Tier einst zwei oder vier Kiemen gehabt hat, und nur seine Ähnlichkeit mit dem noch lebenden *Nautilus* macht es wahrscheinlich und lässt es als durchaus berechtigt erscheinen, dass man die Ammoniten von jeher zu den Tetrabranchiaten zu stellen pflegte. Auch was man schon auf Grund der Schalenverschiedenheit bezüglich des Geschlechts hat eruieren wollen[1], dem das betreffende Stück angehört hat, ist ziemlich problematisch, obwohl nicht der geringste Zweifel

[1] z. B. Buckman und Bather: Can the sexes in *Ammonites* be distinguished? Natural Science. 1894. Juni S. 428 ff.

vorhanden sein dürfte, dass auch die Ammoniten, wie alle Cephalopoden, getrennten Geschlechts gewesen sind. Ebenso kann über die Lebensweise, die Fortpflanzung und Entwickelungsgeschichte des Ammonitentiers lediglich aus dem ein Schluss gezogen werden, was wir in dieser Beziehung vom lebenden *Nautilus* wissen, und auch das ist bis jetzt wenig genug. Nur die grosse Längenverschiedenheit der Wohnkammer bei den verschiedenen Ammonitenspecies deutet an, dass der Körper der lebenden Tiere das eine Mal kurz und gedrungen, ein andermal fast wurmförmig verlängert war.

Vom Ammonitentier selbst also und seinem einstigen Aussehen wissen wir gar nichts und werden wohl nie etwas erfahren. Ist ja doch selbst über manche Anhängsel der Schale noch nicht ausgemacht, welchem Zweck dieselben eigentlich gedient, was also z. B. die bei manchen Gruppen vorkommenden Seitenohren, Kapuzen und Einschnürungen der Wohnkammer oder auch der hin und wieder vorspringende Kiel zu bedeuten haben. Und lange genug ist's auch angestanden, bis die Gelehrten herausfanden, was die so vielfach getrennt vom Ammoniten vorkommenden Rhyncholiten und Aptychus-Schalen für eine Bestimmung hatten. Erst neuerdings ist mit Sicherheit erkannt worden, dass jene die (verkalkten oder hornigen) Kiefer von Nautiliden darstellen, während diese die (kalkigen) Deckel der Ammoniten bildeten, mit denen manche Arten das Gehäuse verschlossen, wenn sich das Tier ganz in die Wohnkammer zurückgezogen hatte, wie dies bei vielen Arten unserer Schnecken ja heute noch beobachtet wird (z. B. *Paludina*, *Cyclostoma* etc.).

Aber keineswegs bloss das Ammonitentier ist und bleibt uns unbekannt; auch von seinem Gehäuse fehlt meist jegliche Spur in den uns erhaltenen Überresten. Man pflegt freilich ohne viel Umschweif von „unsern Ammonitenschalen“ zu reden; genau betrachtet ist das aber fast immer eine verkehrte Ausdrucksweise; denn nur in den seltensten Fällen ist die Schale wirklich noch vorhanden, in der Regel haben wir es nur mit sogen. Steinkernen zu thun. Allerdings schadet dies hier zum Glück weniger als bei den Gehäusen anderer Mollusken, z. B. denen der Gasteropoden. Denn da bei diesen der innere Hohlraum der Schale überall gleichmässig glatt ist, so zeigt natürlich dessen mit Schlamm ausgefüllte und später zu Stein erhärtete Masse, d. h. eben der sogen. Steinkern ein völlig anderes Bild, als das mit Rippen oder Bändern, mit Dornen oder Pusteln verzierte Gehäuse der Schnecke. Mit dem

blossen „Steinkern“ eines fossilen Bauchfüsslers (*Pleurotomaria*, *Nerinea*, *Solarium* etc.) kann man daher meist herzlich wenig anfangen, d. h. es ist rein unmöglich, mittels seiner die Species zu bestimmen. Das ist ganz anders und weit günstiger bei den Ammonshörnern. Denn da deren ohnehin dünne Schalen auf der Unterseite die Suturen der Kammerscheidewände (die Lobenlinien) tragen, so haben sich diese auf den Stein- oder Kieskernen aufs genaueste eingedrückt, wie denn überhaupt ein derartiger Kern ein durchaus entsprechendes Bild der einstigen Ammonitenschale darstellt, da die sämtlichen Verzierungen der letzteren, Rippen und Runzeln (z. B. die spiralen Streifen auf den Amaltheen), Knoten und Stacheln, Kiel und Sipholinie, in vollkommener Weise darauf ausgeprägt sind. Muss man ja doch bei Exemplaren, die etwa noch mit Schale bedeckt sind, dieselbe geradezu ablösen, wenn man die Loben erkennen und danach die Species bestimmen will. Für die Wissenschaft also und die wissenschaftliche Betrachtung der Ammoniten bedeutet das Fehlen der Schale keinen grossen Verlust, bietet vielmehr in mancher Hinsicht wesentliche Förderung. Immerhin aber dürfen wir nie vergessen, dass auch der schönste und gar glanzvoll in die Augen fallende „Ammonit“ unserer Sammlungen beim Licht betrachtet meist nur einen jämmerlichen Torso bildet, und dass es uns nie gelingen wird, ihn in seiner alten Herrlichkeit mit vollkommen erhaltener Schale, so wie er im Leben ausgesehen hat, geschweige denn das Tier, jemals zu Gesicht zu bekommen.

Bleiben wir bei den schwäbischen Juraammoniten und gehen zu diesem Ende die 18 „Buchstaben“ (3 mal 6 Schichten) desselben in der Weise durch, dass wir auf den darin sich findenden Erhaltungszustand der Stücke achten, so wird es sich hier in erster Linie darum handeln, die Vorkommnisse und Thatsachen selbst aufzuzeigen, sodann aber die Ursachen anzugeben, welche die jeweils so verschiedene Art der Erhaltung bewirkt haben.

Konstatieren wir also

I. die Thatsachen

und suchen zunächst nach Ammonitengehäusen, die

1. in jeder Beziehung vollkommen

erhalten sind, bei denen man also die vollständige Schale mit Mundsaum und Ohren, eventuell mit Aptychus und vorspringendem Kiel, und zwar alles in unverdrücktem Zustand zu sehen be-

kommt, so wird man im schwäbischen Jura lange suchen können, bis man vielleicht einmal das Glück hat, ein solches Stück zu erhalten. Denn kommen auch im Weissen und Braunen Jura die Ammoniten häufig mit völlig erhaltenen Ohren (*Amm. Reineckianus* Qu., *polyplocus* Rein., *Amm. Humphriesianus* Sow. und *refractus* Qu.) vor, so sind es eben stets nur Steinkerne. Ist aber umgekehrt die Schale und zwar ganz bis zum Mundsaum und Kielfortsatz erhalten, wie im Posidonienschiefer (*Amm. Lythensis* Sow., *communis* Sow., *fimbriatus* Sow. etc.), so sind dafür in diesen Lagern die Stücke vollständig flach gedrückt, wodurch das Bild der ursprünglichen Schale völlig verändert wird (man vergleiche die schwäbischen Ammoniten dieser Schichten mit den unverdrückten oder „vollen" Formen derselben Species von England). In der That zeigt ein gut erhaltener Steinkern das Aussehen des einstigen Ammonitengehäuses weit besser als die noch so gut erhaltene, aber ganz flach gedrückte Schale. Vollkommene Exemplare mit unverdrückter Schale nebst Mundsaum, eventuell Ohren und Kapuze, kommen wohl nur bei kleineren Ammoniten vor, insonderheit, wenn sie in Knollen eingebacken liegen, wie wir z. B. solche Stücke von *Amm. globosus* Qu. aus Lias δ und vereinzelt auch von *Amm. opalinus* Rein. aus Braun α besitzen. Auch *Amm. amaltheus* Qu. (*Amaltheus margaritatus* Montf.) mag hin und wieder unverdrückt und mit Schale aus dem Lager gezogen werden, desgleichen *Amm. Murchisonae* Sow., so wie die Erzlager von Wasseralfingen sie manchmal liefern. Ganz anders, wie gesagt, stellt sich die Sache dar, wenn

2. die Schale erhalten, aber zerdrückt

ist. Wohl pflegt in diesem Fall nichts am Gehäuse zu fehlen; die Wohnkammer zeigt hier sogar meist noch Mundsaum und vorspringenden Kiel, auch sitzt der Aptychus oft genug in oder auf ihr. Aber der Habitus des Gehäuses ist, wie wir vorhin angaben, durch die völlige Verdrückung so wesentlich alteriert worden, dass man solche zerdrückten Stücke auf den ersten Anblick für etwas ganz anderes hält, als die „vollen" Formen der nämlichen Species (namentlich die rundrückigen *Lytoceras*-Formen, wie *Amm. fimbriatus* Sow., *penicillatus* Qu. etc.). Diese Art der Erhaltung kommt natürlich hauptsächlich in S c h i e f e r g e s t e i n e n[1] vor, insbesondere im Posidonien-

[1] Erst jüngst haben wir auch einen Heterophyllen (*Phylloceras zetes* Orb.) mit vollkommen erhaltener, aber verdrückter Schale aus Lias δ bekommen. *Ammonites striatus* Rein. kommt sogar häufig in diesem Erhaltungszustand im Lias δ vor.

schiefer (Lias ε), auch im schiefrigen *Opalinus*-Thon (Braun α), wo a häufig sämtliche Ammoniten (*Amm. torulosus* Qu., *opalinus* Rein., *penicillatus* Qu.) zwar noch ihre weissen Schalen besitzen, aber oft zu Papierdünne zerdrückt und „plattgewalzt wie Kuchen" sind. Merkwürdigerweise fehlt dagegen in den lithographischen Schiefern von Solnhofen (und Nusplingen) den natürlich hier ebenfalls ganz zusammengedrückten Ammoniten trotz sonstiger vortrefflicher Erhaltung in der Regel die Schale. Wie dünn freilich die letztere häufig gewesen sein muss, zeigen am besten die Ammoniten des Posidonienschiefers, deren Schalen sich oft stückweise abschiefern und dann kaum die Dicke des Papiers haben. Häufiger natürlich und so ziemlich in allen Schichten des schwäbischen Jura vereinzelt vorkommend findet sich

3. die Schale in Bruchstücken erhalten

und den Steinkern da und dort noch fetzenartig bedeckend. Wir kennen solche Stücke aus, wie gesagt, fast sämtlichen „Buchstaben" des Jura. Schon der erste schwäbische Ammonit, der Psilonot (*Psiloceras planorbis* Sow. sp.), aus dem untersten Lias α, kommt manchmal so vor. Auch Arieten haben wir (*Amm. Bucklandi* Sow., *Amm. striaries* Qu.) aus dem oberen Lias α, und nicht minder aus der Kalkbank von Lias β (*Amm. Turneri* Sow., *stellaris* Sow.), die mit solchen Schalenresten bedeckt sind. Wir machen aber darauf aufmerksam, dass gerade die Schalen der letztgenannten Ammonshörner verhältnismässig sehr dick sind (2—3 mm), ähnlich wie diejenigen des *Nautilus aratus* Schloth., der gerade in den Arietenkalken oft noch wohlbeschalt vorkommt. Hin und wieder kann man auch in den *Jurensis*-Kalken (Lias ζ) Ammoniten bekommen, auf deren Steinkernen (*Amm. radians* Rein., *jurensis* Ziet., *insignis* Schübl.) öfters ein Schalenfetzen klebt. Im Braun-Jura sind es vornehmlich die blauen Kalke (Braun γ) und die Ostreenschichten (Braun δ), in denen wir das nämliche beobachten: denn manch ein verkalkter *Amm. Sowerbyi* Mill. oder *coronatus* Schloth. ist noch mit Schalenresten bezogen. Gan zbesonders schön zeigen sich die Schalen oder, besser gesagt, Schalenfragmente an gewissen grossen Formen aus der Gruppe des *Amm. Parkinsoni* Sow., zumal an gewissen Lokalitäten, wie in der Reutlinger und Nürtinger Gegend (Eningen unter Achalm, Neuffen, Beuren etc.). Quenstedt hat die betreffende Form *Amm. Parkinsoni gigas* genannt und macht in seinem grossen Ammonitenwerk ganz besonders darauf aufmerksam, wie schön die Lobenlinien auf der

Unterseite dieser hier ebenfalls sehr dicken „Scherben" sich ausnehmen, wogegen dieselben natürlich den Schalenstücken der Wohnkammer fehlen (vergl. QUENSTEDT, Die Ammoniten des schwäb. Jura, S. 617, Taf. 73 Fig. 13—16). Auch bei einem Heterophyllen (*Phylloceras ceramicus* QU. sp.) aus dieser Schicht kommt dies vor (QUENST. Ammoniten, Taf. 73 Fig. 10—12), desgleichen bei denjenigen Formen aus der Gruppe des *Amm. triplicatus* QU., die QUENSTEDT *laeviplex* hiess und deren starke Schalen, zumal auf der Wohnkammer, oft mit *Serpula* und andern Pseudoschmarotzern bedeckt sind (cf. QUENST., Ammoniten, Taf. 80 Fig. 10). Endlich fehlt selbst im Weissen Jura, der im allgemeinen ja fast lauter Steinkerne zeigt, die Erhaltung der Schale nicht ganz, wie denn manche Perisphincten aus Weiss β und γ (*Amm. polyplocus* REIN., *polygyratus* REIN. und *colubrinus* REIN.) solche Schalenreste tragen, ganz abgesehen von den dünnen, schneeweissen Spuren, welche die flachgedrückten Scheiben von Solnhofen (und Nusplingen) aus Weiss ζ in einzelnen Exemplaren aufsitzen haben. Am allerhäufigsten aber begegnen uns im schwäbischen Jura die Ammoniten in der Form von

4. reinen Steinkernen,

d. h. die Schalen sind hier bis auf die letzten Spuren vertilgt, und wir besitzen nur den mit Schlamm ausgefüllten inneren Hohlraum der Scheibe mit ihren sämtlichen (Wohn- und Luft-) Kammern. Da im Laufe der Zeit dieser Thonschlamm sich zu Stein erhärtete, so sprechen wir in diesem Fall eben von „Steinkernen". Diese Art der Erhaltung findet sich natürlich am häufigsten in den eigentlichen Kalkbänken der verschiedenen Juraschichten. Ebenso natürlich ist aber, dass statt des Schlamms manchmal auch Schwefeleisen (Schwefelkies, Pyrit) oder spätiger Kalk sich in die Kammern gesetzt hat: in diesem Fall kann man dann, wenn später die Schalen verschwanden, von Kies- oder Spatkernen reden. Unter den letzteren verstehen wir indes nicht sowohl die so häufig vorkommende Erscheinung, wonach sich Kalkspat, Schwerspat u. dergl. in Form von richtigen Krystallen ausgeschieden und, zumal in den Dunstkammern, so abgelagert hat, dass die Krystalle mit ihren Spitzen in einen innen noch freigebliebenen Hohlraum hineinragen; vielmehr denken wir dabei an Vorkommnisse, da der Spat als homogene krystallinische Masse die ganze Röhre gleichmässig ausgefüllt hat, wie dies die schönen englischen Exemplare des *Amm. Turneri* SOW. von Lyme Regis zeigen. Hier sind sämtliche Luftkammern mit Kalkspat aus-

gefüllt, was sich dann, zumal gegen das Licht gehalten, wundervoll ausnimmt und von der dunkel gebliebenen, weil mit Schlamm erfüllten Wohnkammer des Ammoniten ausgezeichnet abhebt. Ähnliche Beispiele von „Spatkernen" kommen aber, wie gesagt, auch im schwäbischen Jura vor, so bei einzelnen Stücken von Planulaten, Inflaten und Flexuosen aus Weiss β, γ und δ, aber auch schon im unteren Lias bei manchen Angulaten und Arieten. „Kieskerne" dagegen haben wir vorzugsweise in fetten Thonen zu erwarten, wo offenbar der Ammonit den Kies aus seiner Umgebung anzog und gelöst durch die Poren der Schale in sich aufnahm. Wer schon Ammoniten in Lias β, Lias γ, Lias δ, desgleichen in Braun ε und ζ (Ornatenthon) gesammelt hat, weiss, was wir meinen. Nur gelegentlich soll hier erwähnt sein, dass an manchen Plätzen der Schwefelkies durch allzu massenhafte Umhüllung den „Kieskern" völlig verunstaltet, so dass die Ammonitenspecies kaum mehr zu erkennen ist, z. B. bei den im „Fuchsloch" zwischen Neckarthailfingen und Bempflingen vorkommenden *Amm. Turneri* Sow., sowie bei den verkiesten kleineren Ammoniten des *Impressa*-Thons, z. B. *Amm. alternans* Buch etc. (Weiss-Jura α, auch später Weiss γ). Das weitaus häufigste sind und bleiben freilich

a) die vollkommenen Steinkerne,

d. h. Ammoniten, bei denen Wohn- und Luftkammern gleichmässig mit Schlamm ausgefüllt erscheinen, beziehungsweise jetzt als schalenlose Steinstücke uns entgegentreten. Schon im unteren Lias (Lias α), den Psilonoten- und Arietenbänken, treffen wir fast sämtliche Ammoniten in diesem Erhaltungszustand, ebenso in der Kalkbank des Lias β, wogegen, wie eben gesagt wurde, die fetten β-Thone, die unter und über jener Kalkbank liegen, ausschliesslich Kieskerne führen. Die nächsthöheren Kalkschichten treffen wir im oberen Lias γ und δ (*Davoei*- und Costatenkalke), insbesondere aber in Lias ζ (*Jurensis*-Kalk), und auch hier zeigen sich von sämtlichen vorkommenden Ammoniten lediglich Steinkerne; so sind *Amm. striatus* Rein. und *Amm. Davoei* Sow. aus Ober-γ, *Amm. costatus* Rein. aus Ober-δ, sowie *Amm. radians* Rein., *Amm. jurensis* Ziet., *Amm. insignis* Schübl. und ihre Kameraden aus Lias ζ samt und sonders, Luft- und Wohnkammern, gleichmässig verkalkt, in der Regel ohne jegliche Spur von Schale. Ähnliche vollkommene Steinkerne bilden die Ammoniten von Braun-Jura γ und δ: *Amm. Sowerbyi* Mill. aus Unter-γ und den blauen Kalken, *Amm. coronatus* Schloth. aus

Mittel-δ, nebst den mitvorkommenden *Amm. deltafalcatus* Qu. sind in Schwaben durchweg Steinkerne. Begreiflicherweise, denn auch sie liegen in Kalkbänken eingeschlossen. Dasselbe gilt aber auch noch für einen Teil des Braun ε, das sich namentlich an gewissen Lokalitäten und in gewissen Schichten kalkig entwickelt zeigt. So finden sich die Ammoniten aus dem *Macrocephalus*-, sowie diejenigen aus dem tieferen *Parkinsoni*-Oolith samt und sonders als kalkige Steinkerne, während dieselben Parkinsonier, wo sie in Thon eingebettet sind (Eningen, Neuffen, Beuren), verkiest erscheinen. An der Wutach und Eyach aber, sowie am Ipf bei Bopfingen, ist *Amm. Parkinsoni* Sow. und vollends *Amm. macrocephalus* Schloth. mit seinen Genossen (*Amm. triplicatus* Qu., *bullatus* d'Orb. etc.) durchweg nur als Steinkern erhalten. Dasselbe gilt dann für den ganzen Weissen Jura mit Ausnahme seiner untersten und eines Teils seiner mittleren Lager. Hier, nämlich in den *Impressa*-Thonen von Weiss α und wieder in den sehr ähnlichen Thonen von Weiss γ, sind die meisten Petrefakten, insbesondere auch die (kleineren) Ammoniten verkiest, beziehungsweise verrostet; in allen anderen Schichten aber verkalkt, weil ja bekanntlich der Weiss-Jura fast überall aus mächtigen Kalkbänken besteht. Wer hätte in Schwaben einen Perisphincten, eine *Oppelia*, ein *Aspidoceras* je anders gesehen denn als Steinkern? Nur ausnahmsweise mag einmal das Innere eines solchen Ammoniten in rostigen Brauneisenstein (Weiss γ) oder in glänzenden Schwefelkies (Weiss δ) verwandelt sein, und noch seltener trifft man Fetzen von Schalen den Steinkernen angeheftet.

Sehr eigentümlich und interessant ist nun aber, dass häufig der Erhaltungszustand von Wohnkammer und Dunstkammern ein durchaus verschiedener, d. h. in der Regel das einemal jene verdrückt und diese ausgefüllt, das anderemal gerade das Umgekehrte der Fall ist. Sehen wir uns das noch etwas näher an, so finden wir

b) die Wohnkammern voll, die Luftkammern verdrückt

hauptsächlich in denjenigen Schichten, wo wir es mit thonigem Kalk zu thun haben.

Schon im Lias β kommt es dann und wann vor, dass man von *Amm. Turneri* Sow. nur die verkalkte Wohnkammer findet, weil die Dunstkammern völlig verdrückt und schattenhaft geworden, gänzlich zu Grunde gehen, wenn man die Stücke aus dem Lager nimmt. Noch weit häufiger, ja geradezu Regel ist dies im *Opalinus*-Thon

(Braun *α*)[1], wo man sowohl von *Amm. torulosus* Qu., als auch von den grossen Exemplaren des *Amm. opalinus* Rein. meist ebenfalls nur die verkalkten Wohnkammern erhält, die Luftkammern aber, wenn man sie überhaupt zu Gesicht bekommt, gänzlich platt gedrückt erscheinen. Auch in manchen Schichten des mittleren Weiss-Jura begegnet man derselben Erscheinung, so hin und wieder bei Planulaten, Flexuosen und Lingulaten in Weiss *β* und *γ*, ganz besonders aber in Weiss *δ* bei dem typischen *Amm. flexuosus gigas* Qu., sowie bei manchen Inflaten. Häufig sind hier die Dunstkammern auch mit Kalkspatkrystallen austapeziert und werden schon dadurch dünn und zerbrechlich; wo dies nicht der Fall, sind sie dann aber öfters ganz schattenhaft geworden, so dass man sich beim Herausschlagen mit der verkalkten Wohnkammer begnügen muss, welche gerade noch die erste, beziehungsweise letzte Lobenlinie zeigt. Auch gewisse charakteristische Planulaten aus diesen Schichten (*Amm. Ernesti* Lor., *planula gigas* Qu., *Binderi* Fr. u. a.) bekommt man meist nur als „Ringe" zu sehen, weil die inneren Windungen (die Dunstkammern) samt und sonders zerdrückt und schattenhaft geworden sind. Noch häufiger freilich ist das Umgekehrte zu beobachten, wonach nämlich

c) die Wohnkammern verdrückt, die Luftkammern gefüllt sind. Und zwar kommt dies hauptsächlich in den fetten Thonen vor, welche verkieste Petrefakten führen, so dass also dann die betreffenden Ammoniten, d. h. die allein von ihnen erhaltenen Dunstkammern nicht als Kalkstein-, sondern als vollkommene Kieskerne uns vor Augen treten.

Durchaus Regel ist dies z. B. im *Turneri*-Thon des Lias *β*, wo sämtliche Ammoniten als goldglänzende Kieskerne aus dem Lager fallen, jedoch mit stets fehlender Wohnkammer; so *Amm. raricostatus* Qu., *bifer* Qu., *oxynotus* Qu. etc. Hebt man dagegen den fetten Schieferthon, in welchem sie stecken, recht sorgsam ab, so sieht man öfters noch die schattenhafte Wohnkammer angedeutet und merkt, dass der betreffende Ammonit ursprünglich wohl doppelt so gross war, als jetzt sein Kieskern sich zeigt, da die verschwundene Wohnkammer mindestens einen Umgang einzunehmen pflegt. Sobald freilich der fette Thon einem andern Material Platz macht,

[1] Auch in Lothringen in denselben „schiefernden Schichten" zeigt sich dieser Erhaltungszustand; cf. E. W. Benecke, Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. Strassburg 1898. S. 8.

also z. B. Mergel oder Kalk dafür eintritt, hört auch die Verkiesung der Dunstkammern auf, und wir bekommen wieder reine Steinkerne mit noch voll erhaltener Wohnkammer. So zeigt sich z. B. derselbe *Amm. raricostatus* Qu. und *armatus densinodus* Qu., der in den Thonen als Kieskern liegt, in den darüber befindlichen Mergeln auf der Grenze von Lias β und γ, in eigentümliche Knollen eingewickelt, in verkalktem Zustand mit vollständig erhaltener Wohnkammer; desgleichen sind die in der β-Kalkbank liegenden *Amm. Turneri* Sow., *stellaris* Sow. etc. sämtlich, mit Einschluss der Wohnkammer, verkalkt.

Verkieste, volle Dunstkammern mit nur schattenhafter Wohnkammer zeigen sodann die Ammoniten des Lias γ fast durchweg: *Amm. Jamesoni* Sow., *natrix* Qu., *pettos* Qu., *heterophyllus* Qu., *ibex* Qu., *Valdani* d'Orb., *Maugenestii* Sow. und wie sie alle heissen. Da dieser Thon aber magerer ist als derjenige von Lias β und δ (*Numismalis*-„Mergel" Quenstedt's), so verrosten die Petrefakten, sobald sie auswittern und einige Zeit auf dem Boden liegen, an der Luft ziemlich rasch und die Ammoniten zerfallen meist in ihre einzelnen Kammern. Nur im „gewachsenen Boden", wie in den Cementgruben von Kirchheim u. T., Hinterweiler etc., erhält man die Stücke ganz und noch mit unzersetztem Schwefelkies gefüllt; aber auch hier sind es stets bloss die Luftkammern, die man zu sehen bekommt. Nur wenn man das Gesteinsstück selbst sich verschafft, in welchem der Ammonit liegt, sieht man auch die schattenhafte Wohnkammer angedeutet, die auch hier gewöhnlich einen vollen Umgang einnimmt. Hin und wieder ist sie indes auch etwas dicker (2—3 mm) und bleibt dann am Kieskern hängen, wie wir davon manche hübsche Proben von Kirchheim besitzen (von *Amm. Jamesoni* Sow., *pettos* Qu., *Masseanus* d'Orb. und *Valdani* d'Orb.).

In den untersten und wieder in den obersten Schichten von Lias γ bilden dagegen die Ammoniten verkalkte Steinkerne mit voll erhaltener Wohnkammer, aus dem einfachen Grund, weil wir hier wie dort (Zone der *Gryphaea cymbium* Goldf. und des *Amm. nodogigas* Qu. — Zone des *Amm. Davoei* Sow., *striatus* Rein.) statt der Thone wieder festere Kalkbänke haben, wie im obersten Lias δ (Costatenkalk), der die gleiche Erscheinung zeigt, während im eigentlichen Amaltheenthon (mittlerer Lias δ) die Petrefakten und in erster Linie die Ammoniten verkiest sind, und zwar so, dass hier meist auch die Wohnkammer unverdrückt und bis zum Mundsaum und vorspringenden Kiel erhalten, aber ebenfalls mit Schwefelkies

durchdrungen ist. Natürlich gilt das Gesagte auch hier nur für die fetten Thone. Sobald zwischen diesen, wie z. B. in der Fils bei Eislingen, sich Kalkbänke einstellen, zeigen sich die Amaltheen verdrückt und schattenhaft, und zwar meist bezüglich der Wohn- sowohl als der Luftkammern. Wenn diese Stücke aber zugleich vielfach rostig aussehen, deutet dies doch auch hier auf ursprüngliche Verkiesung oder wenigstens Kiesanflug hin.

Dieselbe Erscheinung, dass nämlich die Dunstkammern schöne Kieskerne bilden, die Wohnkammern aber nur schattenhaft angedeutet sind, wiederholt sich dann in den fetten Thonen des oberen Braun-Jura (Braun ε und ζ). Schon im unteren Braun ε (Parkinsonthon) sind *Amm. Parkinsoni* Sow., *fuscus* Qu., *ooliticus* Qu. etc. an denjenigen Stellen, wo wie bei Eningen diese Schichten als fette Thone auftreten, durchweg verkiest und dann jederzeit nur bezüglich der Dunstkammern erhalten [1], wogegen natürlich da, wo man es mit reinen Kalkbänken zu thun hat, wie an der Wutach oder am Ipf, die ganzen Ammoniten als Steinkerne und samt der Wohnkammer verkalkt erscheinen. Noch stärker ist die Verkiesung im Ornatenthon Schwabens (Braun ζ), dessen Ammoniten insofern eigentlich den Stolz und Glanzpunkt unserer Sammlungen bilden, weil die Stücke stets im glänzendsten Schwefelkies sich zeigen. Nur darf man nicht vergessen, dass es sich auch hier überall bloss um die Luftkammern handelt. Die Wohnkammer eines *Amm. Jason* Rein., *ornatus* Schloth., *convolutus* Schloth., *bipartitus* Ziet., *anceps* Rein., *pustulatus* Rein., *hecticus* Rein. und wie die zierlichen Dinger alle heissen, bekommt man eigentlich nie zu Gesicht; höchstens, dass sie schattenhaft im Lager angedeutet ist, und ihre Umrisse erkannt werden, wenn man das ganze Handstück mitnimmt, wie es aus dem Bruch noch bergfeucht gegraben wird. In diesem Fall aber sieht man wiederum, dass die betreffenden Ammoniten ursprünglich fast um die Hälfte grösser waren, als sie uns jetzt erscheinen.

Im Weissen Jura wiederholt sich unseres Wissens dieser Fall nicht mehr, da man hier nirgends Thone und kaum irgend einmal verkieste Petrefakten hat, ausser etwa in den untersten und mittleren Schichten (*Impressa*-Thon des Weiss α und unterem Thon-γ). Hier fehlen den Kieskernen oder verrosteten Stücken des *Amm. convolutus*

[1] Dies gilt auch von den berühmten dort vorkommenden Hamiten, deren Wohnkammer verdrückt und schattenhaft im Thon angedeutet ist, während die Dunstkammern als schöne, volle Kieskerne aus dem Lager fallen (s. Gussmann, diese Jahresh. 1898, S. L).

Schloth., *dentatus* Qu., *complanatus* Qu., *flexuosus impressae* Qu. etc. auch jeweils die Wohnkammern.

Wiederum ein anderer Fall tritt ein, wenn

5. die Ammonitenkammern mit Krystallen austapeziert sind,

was in verschiedener Weise stattfinden kann. Entweder finden sich Krystalle schon in der Wohnkammer, was aber am seltensten vorkommt (etwa bei einzelnen Arieten und Angulaten des Lias α), oder aber sind die Luftkammern damit geschmückt, und dies ist die Regel. Wiederum findet ein Unterschied statt bezüglich der Anordnung sowohl, als bezüglich des Materials der abgelagerten Krystalle. Was das erste betrifft, so kann entweder der ganze Hohlraum der Dunstkammern mit Krystallmasse ausgefüllt sein (die Kammern sind „verkiest", „vererzt" oder „verspatet"), in welchem Fall sich natürlich keine Einzelkrystalle ausscheiden, oder es sind nur die inneren Kammerwände mit krystallinischer Masse bekleidet, die hier zu Hunderten von Krystallen anschiesst, die Spitzen alle nach dem hohlen Innenraum entsendend, oder endlich trifft man einzelne um und um gebildete Krystalle, z. B. von Quarz, in den Kammern an, und zwar handelt sich's dann hier meist um eine zweite oder dritte Generation von Krystallbildung, die einer oder mehreren vorausgegangenen erst nachfolgte (zuerst Kalkspat, dann Braunspat, dann Gips oder Schwerspat etc.).

Was aber das Material betrifft, das sich in Krystallform auf den Dunstkammern abgesetzt hat, so kommen hier die verschiedensten Mineralstoffe in Betracht, wie seiner Zeit in einem lehrreichen Aufsatz von Leuze „Über das Versteinerungs- und Vererzungsmittel der schwäbischen Petrefakten" (diese Jahreshefte, Jahrg. 45, S. 40 ff., 1889) auseinandergesetzt wurde. Wir stellen bezüglich der Juraammoniten hier kurz folgendes zusammen.

Weitaus am häufigsten tritt kohlensaurer Kalk als Kalkspat in den Luftkammern auf, häufig die erste Krystallgeneration bildend, auf welche sich dann später andere Mineralien, ebenfalls meist in Krystallform, abgelagert haben. Nur ausnahmsweise sind aber die ganzen Hohlräume ausgefüllt oder die Röhren vollkommen „verspatet", wie bei den englischen Liasammoniten von Lyme Regis; wir besitzen nur ein paar Stücke aus dem Braunen und Weissen Jura (*Amm. Murchisonae* Sow. aus Braun β, *Amm. polygyratus* Rein. aus Weiss β, *Amm. flexuosus* Buch aus Weiss β und δ), die in dieser Weise sich darstellen. Weitaus in den meisten Fällen tapeziert der Kalkspat die Innenwände der Kammern in der Art aus, dass die

Krystalle an der Wand angewachsen sind und ihre Spitzen in die hohlgebliebene Kammer hineinsenden. Am häufigsten und schönsten trifft man dies wohl bei den grossen Ammoniten des Lias α (Arieten und Angulaten) von Vaihingen auf den Fildern und von Neunheim bei Ellwangen. Auch im Braun-Jura β und ε wiederholt sich diese Erscheinung. So sind die Dunstkammern von *Amm. Murchisonae* Sow. und *Amm. discus* Qu., namentlich an der Wutach (aber auch im Erz von Wasseralfingen), prachtvoll in dieser Weise geschmückt; nicht minder schön aber die verkalkten Parkinsonier, Makrocephalen und Triplicaten fast durchs ganze Land, vom Ipf bei Bopfingen bis zur Wutach. Endlich führt auch der Weisse Jura solche verspateten Ammonitenkammern, von denen einzelne sich als förmliche Krystalldrusen darstellen, z. B. bei manchen Planulaten des Weissen β und bei Inflaten des Weissen δ.

Nächst dem kohlensauren Kalk tritt als krystallbildend am häufigsten wohl das Schwefeleisen auf (Schwefelkies), wie wir ja oben schon vielfach von „verkiesten" Ammoniten oder „Kieskernen" gesprochen haben. In diesem Fall sind sämtliche Dunstkammern mit gleichmässiger, krystallinischer Erzmasse angefüllt, und das ist bekanntlich das gewöhnliche; wir erinnern nur an die schön verkiesten, goldschimmernden Scheiben der Ammoniten aus Lias β, γ und δ, an die Hamiten und Parkinsonier aus Braun ε, an die Ornaten etc. aus Braun ζ und ähnliche. Doch kennen wir auch Beispiele, wo der Schwefelkies nur die Innenwand der Dunstkammern auskleidet und daran zu hübschen Krystallen anschiesst, wie dies öfters bei *Amm. Jamesoni* Sow. aus Lias γ von Kirchheim u. T. beobachtet wird. Die „stärkste Energie" dieser Art von Vererzung findet wohl im Lias δ statt, wo Ammonitenscheiben bis zu 40 cm Durchmesser in reinste Kieskerne verwandelt liegen (*Amm. amaltheus gigas* Qu., *Amm. heterophyllus amalthei* Qu.). Nur allzuleicht freilich verwandelt sich der Schwefelkies durch Zutritt von Wasser oder bei Berührung mit der feuchten Luft in Brauneisenstein; die Kieskerne oxydieren oder „verrosten", wie dies namentlich in den mageren Thonen, die dem Wasser leichter Zutritt gewähren als die fetten, z. B. in den *Numismalis*- und *Impressa*-Mergeln (Lias γ, Weiss-Jura α), auch im Weiss-Jura γ der Fall ist. Anderwärts umhüllen sich die Stücke mit einem so starken Schwefelkiesmantel, dass das Bild des ganz mit Kies überkrusteten Ammoniten verzerrt und verunstaltet wird (*Amm. Turneri* Sow. vom Fuchsloch bei Bempflingen, Lias β; manche Amaltheen in Lias δ etc.), was dann auch bei den verrosteten Exemplaren

(aus Weiss α und γ) entstellend wirkt. Umgekehrt tritt aber auch das Erz oft in solch kleiner Menge auf, dass es nur zu einem Anflug oder „Harnisch" der Ammonitensteinkerne gelangt, wie wir solche „Goldanflüge" auf Arieten schon getroffen haben. In völliges Brauneisen umgewandelt, findet man aber manchmal die Steinkerne von Ammoniten aus dem Weissen Jura, die zufällig in Bohnerzspalten gelangten und hier dann demselben Prozess unterlagen, wie das Bohnerz selbst.

Recht häufig begegnen wir auch dem Braunspat (kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia und Eisen), namentlich in den Dunstkammern der Arieten und Angulaten des Lias α, wo er als zweite Krystallgeneration auf Kalkspat zu sitzen pflegt und mit diesem jedenfalls in innigster Beziehung steht (bei Vaihingen a. F. und Neunheim, OA. Ellwangen). Er ist an seiner braunen Farbe und an den sattel- oder garbenförmigen Rhomboëderkrystallen leicht zu erkennen.

Auch Schwerspat (schwefelsaurer Baryt) ist nicht gerade selten in Dunstkammern von Ammoniten, scheint aber an den Lias gebunden zu sein. Am häufigsten und schönsten trifft man ihn in fleischfarbigen Tafeln als jüngere Krystallgeneration in den Kammern der Arieten und Angulaten von Vaihingen und Neunheim, überhaupt in der Ellwanger und Gmünd-Aalener Gegend. Aber auch manche Kammern von *Amm. Jamesoni* Sow. aus dem Lias γ von Kirchheim, sowie von *Amm. amaltheus* Qu. aus dem Lias δ der Göppinger Gegend sind damit ausgefüllt.

Was sonst noch von Mineralien in Krystallform in unseren Ammoniten vorkommt, gehört mehr oder weniger zu den Seltenheiten.

Wir nennen hier in erster Linie den Gips (schwefelsauren Kalk), der sich in Arieten von Vaihingen a. F., in Amaltheen des Lias δ und in einzelnen Exemplaren des *Amm. Murchisonae* Sow. aus dem Erz von Wasseralfingen und Kuchen (Braun β) schon gefunden hat. Seltener ist Cölestin (schwefelsaures Strontium), der als dritte Krystallgeneration mit Gips und Schwerspat zusammen manchmal in den Dunstkammern der Angulaten von Vaihingen a. F., dann in schönen smalteblauen Tafeln oder auch Krystallen in manchen Exemplaren von *Amm. Parkinsoni* Sow. der Bopfinger Gegend vorkommt, auch in der Kammer eines *Amm. Jamesoni* Sow. aus dem Lias γ von Kirchheim schon gefunden ward (von Leuze, s. a. a. O., S. 54). Da er hier schneeweiss und blättrig erscheint, so liegt seine Verwechselung mit Schwerspat nahe genug. Noch seltener ist Strontianit (koklensaures Strontium), der bis jetzt sicher nur in den Dunstkammern der Vaihinger Cephalopoden nachgewiesen ward.

Möglich, dass das Mineral auch in Kammern von *Amm. Murchisonae* Sow. vorkommt, wo der Kalkspat öfters von einer mehligen Masse bedeckt wird, welche die Flamme etwas rötlich färbt; in ähnlicher Form aber und in kugeligen Gruppen treten seine Krystalle eben bei Vaihingen auf.

Arragonit (kohlensaurer Kalk nach einem anderen System krystallisierend und von anderem specifischen Gewicht als Kalkspat) wurde bis jetzt nur einmal in einer Arietenkammer des Lias α von Neunheim bei Ellwangen in der Form von feinen Nadeln auf Kalkspat sitzend gefunden, mag aber öfters vorkommen und nur bis jetzt als „Kalkspat“ gelaufen sein.

Dolomitspat (kohlensaure Magnesia) könnte in Ammonitenkammern des mittleren und oberen Weiss-Jura vorkommen, wo manchmal mächtige Lager in Dolomit verwandelt und in den Höhlungen (der Steinkerne) von Terebrateln etc. hin und wieder Krystalle von Bitterspat beobachtet werden. Aber gerade Ammoniten sind hier eine grosse Seltenheit, vielleicht überhaupt noch kaum gefunden; daher ist uns auch nichts von dieser Art der Versteinerung ihrer Reste aus diesen Schichten bekannt geworden.

Dagegen ist noch einiger Erze zu gedenken; die freilich nur selten und in geringen Mengen, manchmal in den Dunstkammern von Ammoniten gefunden werden. So vor allem die Zinkblende, oder kurzweg Blende genannt (Schwefelzink), die in Kammern des *Amm. amaltheus* Qu. aus Lias δ neben Schwerspat vorkommt; ebenso der Göthit oder das Nadeleisenerz, das man manchmal, seinem deutschen Namen Ehre machend, in glänzenden, feinen, nadelförmigen Krystallen in den Dunstkammern der so eigentümlich zerfressenen Stücke des *Amm. macrocephalus* Sow. und *Amm. triplicatus* Qu. aus dem Braun ε des Brunnenthals (zwischen Laufen und Lautlingen) zu Gesicht bekommt. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist dasselbe nichts anderes, als was wir oben unter dem Namen von Brauneisen beschrieben haben, nämlich Wasser und Sauerstoff enthaltendes Eisen. Es gehören dahin die sämtlichen (thonigen) Eisenerze des schwäbischen Jura, Thoneisenstein, Oolithe und Bohnerze, und ihre Entstehung aus Schwefelkies, das durch Oxydation „verrostete“, dürfte zweifellos sein. Nur in Ausnahmsfällen scheidet es sich in Krystallform als Nadeleisenerz ab. Auch Kupferkies (Schwefelkupfer) kommt vereinzelt in Kammern des *Amm. angulatus* Qu. vor; manchmal ist dasselbe durch Oxydation und Verwitterung in (grünen) Malachit übergegangen.

Endlich ist Kieselsäure zu nennen, die bald amorph (als Chalcedon, Jaspis und Hornstein), bald krystallinisch, in seltenen Fällen auch in Krystallform („Bergkrystall") vorkommt. Nur sind freilich in denjenigen Juraschichten, welche in Schwaben am meisten Quarz und daher fast lauter verkieselte Petrefakten führen, nämlich im oberen Weissen Jura (Weiss ε und ζ, Nattheimer Schichten und Portlandkalke), gerade die Cephalopoden sehr selten, in den mergeligen Kalkbänken aber die Ammoniten durchweg verkalkt. Doch besitzen wir einzelne vollkommen verkieselte Stücke von *Amm. biplex siliceus* Qu. aus dem Korallenlager (Weiss ε), sowie etliche Exemplare von *Amm. politulus* Qu. ebendaher, die gegen das Licht gehalten vollständig durchscheinend, also von krystallinischem Quarz in ihren Dunstkammern erfüllt sind. Eigentliche (Berg-) Krystalle fand Quenstedt einmal in der Wohnkammer eines *Amm. betacalcis* Qu. aus dem *Turneri*-Thon des Lias β von Ofterdingen (Quenstedt, Jura, S. 98).

Wir kommen nun an die beiden letzten Arten, in welchen manchmal die Ammoniten des schwäbischen Jura uns erhalten geblieben sind, nämlich

6. teils in Knollen, teils als Hohlräume.

Beides ist einander ungefähr gerade entgegengesetzt; denn während die Knollen uns den Ammoniten meist in der grösstmöglichen Vollständigkeit aufbewahrt haben, so zeigen die Hohlräume nur einen Abklatsch desselben, d. h. das Bild der einstigen Schale blieb hier vortrefflich erhalten, aber nur in der Form eines Abgusses, oder wie man es auch ausdrücken könnte, als negativer Steinkern. Beginnen wir mit den letzteren, den

a) Hohlräumen,

so zeigt sich diese Erscheinung wohl ausschliesslich im Sandstein, namentlich wenn derselbe durch Auslaugung aus ursprünglichem Kalk entstand. So schon im Angulatensandstein (unterer Lias α), wo z. B. bei Göppingen gleich den Thalassiten auch die kleinen Stücke von *Amm. angulatus* Qu. nicht selten Hohlräume darstellen, auf deren beiden Seiten die Rippen zu sehen sind, doch ohne jegliche Spur eines Steinkerns. Man sehe sich in dieser Beziehung z. B. die beiden Figuren an, die Quenstedt im Ammonitenwerk (Taf. III, 3 und 4) davon giebt. Ganz dieselbe Sache wiederholt sich im Personatensandstein des Braun-Jura β, namentlich der Göppinger Gegend, wo

nicht bloss *Pentacrinus pentagonalis personati* Qu. (Quenstedt, Jura, S. 363, Taf. 49, 5) in dieser Weise erhalten, sondern auch schon der eine und andere *Amm. Murchisonae* Sow. und *discus* Ziet. in solchem Zustand von uns gefunden worden ist. Auch in den Erzkugeln des Wasseralfinger Thoneisensteins, der bekanntlich derselben Formation angehört, liegen hin und wieder kleine Exemplare des Leitammoniten ähnlich begraben. Endlich ist uns dieselbe Erscheinung begegnet und aufgefallen bei den Ammoniten (*Amm. steraspis* Op., *Amm. biplex* Sow. etc.) des obersten Weiss-Jura (Weiss ζ) von Solnhofen, was ja freilich in den fränkischen Jura gehört. Genau das Gegenteil hiervon zeigen

b) die Ammoniten in Knollen,

wie sie gar nicht eben selten im schwäbischen Jura vorkommen. Nennt man ja doch die oberste Schichte des Braunen Jura deshalb geradezu die „Knollenschichte". Nicht bloss die kleinen Kruster (*Mecochirus socialis* Mey.) sind hier fast regelmässig von Mergelknollen umhüllt, aus denen jeweils nur Schwanz oder Scheren hervorgucken, sondern auch die mitvorkommenden Ammoniten, hauptsächlich *Amm. Lamberti* Sow. („*Lamberti*-Knollen"), aber auch *Amm. convolutus* Schloth., *hecticus* Rein., *ornatus* Schloth. und andere zeigen sich in dieser Weise eingewickelt. Dabei ist dann jeweils der Ammonit vollständig (mit Wohnkammer, eventuell auch „Ohren", und manchmal sogar noch mit Schalenresten) erhalten, so dass man recht angenehm berührt wird von der trefflichen Konservierung, welche die Natur mittels dieser Thonsärge zuwege gebracht hat. Quenstedt pflegt in diesem Fall gern von „Mumien" oder „Mumifizierung" zu reden, obwohl der Ausdruck hier nur uneigentlich zu verstehen ist, da natürlich von Erhaltung etwaiger Fleischteile, wie bei den im Eis, Torf oder Bernstein (mit „Haut und Haaren") eingehüllten Kadavern, hier überall nicht die Rede sein kann. Übrigens begegnen uns solche „Knollenammoniten" oder „Ammonitenknollen" schon im Lias, und zwar in verschiedenen Lagern desselben. So findet man die verkalkten, ebenfalls mit vollständiger Wohnkammer erhaltenen Steinkerne von *Amm. raricostatus* Qu. in den obersten Schichten des Lias β (Grenzbank β/γ), insbesondere in der Balinger Gegend, fast regelmässig in Thonknauer eingebettet, die zerschlagen ein prächtiges Bild des Ammoniten mit dem „Lager" ergeben. Auch die (verkiesten) Amaltheen des Lias δ sind oft genug auf beiden Seiten mit Thondeckeln verhüllt, so dass oft nur der zopfartige Rückenkiel

herausschaut. Gegen Nordosten hin scheint diese Erhaltungsart noch häufiger zu werden, wie z. B. am „Birkle“ bei Wasseralfingen zu beobachten ist; und wenn man erst nach Franken kommt, so wird die Sache völlig zur Regel. Wir erinnern nur an die bekannten „Costatenknollen“ aus dem Lias δ vom Trimeysel bei Kloster Banz am oberen Main, wo man jedes Stück eines *Amm. costatus* Rein. (*spinatus* d'Orb.) erst aus seiner Knollenhülse befreien muss, um es zu Gesicht zu bekommen. Ein geschickter Hammerschlag liefert dann aber auch dort prachtvolle Exemplare, meist noch mit schneeweissen Schalen bedeckt und öfters den über die Wohnkammer vorspringenden Kiel zeigend. Auch hier also war diese Einwickelung des Petrefakts in Thon seiner Konservierung überaus günstig. Am Donaumainkanal in der Nähe von Nürnberg (Altdorf, Dörlbach), wo dieselben Schichten vorkommen, bilden dann die vielen in Thon zusammengebackenen Exemplare dieses Ammoniten manchmal wahre „Ammonitenknollen“.

Allem nach hat das Petrefakt selbst den Anstoss zu dieser Bildung gegeben, wie ja auch der Nagelkalk oder Dutenmergel, in welchen insbesondere im Braun-Jura α (*Torulosus*-Lager) fast alle grösseren Ammoniten (*Amm. opalinus* Rein., *Amm. torulosus* Qu., *Amm. penicillatus* Qu.) eingebettet sind, eine ähnliche Art der Erhaltung zeigt. Im Amaltheenthon insbesondere kann man oft alle Stufen solcher Einbettung von dünnen Platten schwefelkiesreichen Thons an bis zu förmlichen Thonknollen verfolgen, wenn man die betreffenden Ammoniten selbst aus dem Lager gräbt (Göppinger Gegend); aber auch in den thonigen Mergeln des Weissen Jura γ, wie schon des Lias α im „Vaihinger Nest“, kommen manchmal „Knollenammoniten“ vor.

Das etwa wären die Thatsachen, die wir über den so überaus verschiedenen Erhaltungszustand der Ammoniten im schwäbischen Jura zu konstatieren hätten, und die auch in ziemlicher Vollständigkeit hiermit zusammengestellt sein dürften. Reden wir nun auch noch ein wenig über

II. die Ursachen

dieser Erscheinung, d. h. versuchen wir die Gründe zu ermitteln, welche zu dieser in den verschiedenen Schichten so ausserordentlich mannigfaltigen Konservierungsart geführt haben, so gehen wir wohl am einfachsten der Reihe nach die einzelnen, vorhin aufgezählten Rubriken durch, um jeweils nach der betreffenden Quelle zu fahnden.

Fragen wir in dieser Beziehung zuerst, warum es wohl so ausserordentlich selten vorkommt, dass

1. die Ammonitengehäuse ganz vollkommen

uns erhalten geblieben sind, so kann die Antwort darauf nicht eben schwer sein. Bei der grossen Dünne der meisten Ammonitenschalen waren dieselben sehr leicht einer (mechanischen, oder, wohl noch häufiger, chemischen) Zerstörung ausgesetzt, und da die Kalkstruktur dieser Schalen eine andere, leichter vergängliche ist, als diejenige bei sonstigen kalkabsondernden und schalenbildenden Tieren (z. B. Serpeln, Bryozoen, Bivalven etc.), so erklärt es sich, weshalb wir jetzt manchmal die letzteren als Schmarotzer nicht auf den Schalen, wie man meinen sollte, sondern auf den Steinkernen unserer Cephalopoden antreffen, wie wir das an einem andern Ort (diese Jahresh., 51. Jahrg. S. LXXXI: „Über Pseudoschmarotzer auf unseren Petrefakten") des näheren dargelegt haben. Ausserdem aber ist daran zu erinnern, dass die Ammonitenschalen, namentlich deren Dunstkammern sich selten so rasch mit Meerschlamm anfüllen konnten, dass dieselben sich unverdrückt erhielten. Die darauf abgelagerten Schlamm- und Sandmassen mussten vielmehr in der Regel die zarten Gehäuse zerdrücken, bevor der Schlamm durch die Siphoröhre in das Innere gedrungen war. Nur in Ausnahmsfällen also blieb uns das Ammonitengehäuse vollständig, d. h. unverdrückt und mit Schale erhalten, so z. B. wenn dieselben in Knollen eingebettet wurden, oder wo es sich um nur kleine Exemplare handelte. Die Knollenbildung selbst möchten wir mit dem Verwesungsprozess des Tieres in Beziehung setzen, indem wir annehmen, der faulende Kadaver und insbesondere das austretende Fett habe den feinen Schlamm, auf den das Gehäuse hinabsank, an sich gezogen und zu einem Brei verdichtet, der dann das Petrefakt wie eine Mumie einhüllte und am besten vor jeder ferneren Beschädigung schützte. Dass dies aber bei kleinen Formen am leichtesten ging, da hier der Druck der auflagernden Massen keine allzu starke Wirkung entfalten konnte, scheint uns wiederum durchaus verständlich zu sein. So finden wir z. B. *Amm. globosus* Qu. im Lias δ verhältnismässig am besten erhalten; aber auch die „Knollenammoniten" im Lias β, Braun ζ etc. gehören meist den kleineren Formen an. Bezeichnend aber ist diese Knollenbildung in mageren Mergelschichten, die eine sehr ruhige Ablagerung voraussetzen und ein sehr feines gleichmässiges Einhüllungsmaterial darbieten. Anders ist dies in den Fällen, wo

2. zwar die Schalen vollständig erhalten, aber auch vollständig zerdrückt

uns zu Gesicht kommen, wir wir dies als für die Schieferbildung typisch bezeichnen können. Insbesondere der schwäbische Posidonienschiefer (Lias ε), aber auch die Solnhofener und Nusplinger „lithographischen Schiefer“ (Weiss ζ) zeigen uns die Ammoniten in solchem Erhaltungszustand. Die Ursache davon dürfte wieder sehr nahe liegen: auch hier muss die Ablagerung des sehr feinen und gleichmässigen Meerschlammes ausserordentlich ruhig vor sich gegangen sein, wie ja dies auch die Erhaltung der andern hier eingebetteten Petrefakten (Fische bis auf die Flossen und Zähne, Saurier bis auf den letzten Schwanzwirbel, Farnkräuter bis aufs kleinste Blättchen tadellos erhalten) deutlich zeigt. Zugleich aber war die Masse des sich ablagernden Materials sehr gross, so dass also bald ein gewaltiger Druck entstand, der die von Haus aus dünnen Ammonitenschalen zwar nicht zerbrechen oder zerstören, aber zu Papierdünne zusammendrücken musste, noch ehe die Kammern sich mit Schlamm füllen konnten. Dass ein erst viel später eintretender Gebirgsdruck diese Ablagerungen zu „Schiefern“ umgewandelt und die darin liegenden Schalen in dieser Weise plattgedrückt habe, nachdem dieselben längst schon versteinert waren, ist nicht ausgeschlossen, scheint uns aber nicht wahrscheinlich. Dass aber die Wirbeltierreste nicht ebenso zerdrückt sind, wie die mitvorkommenden Ammonitengehäuse, ist wiederum ganz begreiflich: die starken Knochen und Wirbel eines Sauriers widerstanden auch dem stärksten Druck; Fischkadaver aber sind thatsächlich gerade so plattgedrückt wie die Cephalopodenschalen. Ebenso leicht verständlich ist es, wenn

3. die Ammoniten nur noch einzelne Schalenfragmente zeigen.

Im allgemeinen handelt sich's hier um Steinkernbildung. Dass aber an manchen solchen „Steinkernen“ hin und wieder noch ein Schalenfetzen erhalten blieb, ist durchaus in der Ordnung. Ganz besonders nahe liegt dies bei solchen Arten, die dickere Schalen hatten, wie die Nautileen und unter den Ammoniten z. B. *Amm. Turneri* Sow., *Amm. Parkinsoni* Sow., *Amm. triplicatus* etc., an denen wir öfters solche Schalenstücke noch treffen. Ja, hin und wieder sind recht bedeutende Schalenreste vorhanden oder gar die ganzen Steinkerne mit Schale bedeckt; nur bleibt dieselbe, wenn man den Ammoniten aus der Gesteinsmasse herausschlägt, gern in letzterer zurück, und der Sammler bekommt dann bloss den Kern in die Hand. Wir machen darauf ganz besonders aufmerksam, weil

das gleiche auch bei vielen Bivalven, *Pecten, Lima, Myacites* etc. vorkommt. So erhält man z. B. von *Ostrea pectiniformis* SCHLOTH. (*Linea proboscidea* Sow.) fast immer nur den Steinkern, auch wenn die Muschel mit vollständiger Schale im Gestein steckt: beim Herausschlagen bleibt die Schale regelmässig in letzterem zurück. Bei den Ammoniten des Braun-Jura β in der Wutachgegend (*Amm. Murchisonae* Sow., *Amm. discus* QU.) macht man die nämliche ärgerliche Erfahrung.

Öfters auch ist zwar noch der ganze Ammonit mit Schale bedeckt, aber die letztere ist so brüchig und mehlig geworden, dass sie beim ersten Hammerschlag als weisses Pulver abfällt, und man dann thatsächlich eben auch nur die Stein- oder Kieskerne in die Hand bekommt, so namentlich bei den Ammoniten des Braun α (*Amm. opalinus* REIN., *Amm. torulosus* QU.) und β (*Amm. Murchisonae* Sow.).

Von hier ist es natürlich nur ein Schritt bis zur nächsten Stufe, da wir

4. die Ammoniten als reine Steinkerne antreffen.

Wir haben schon oben gesagt, dass dies eigentlich im schwäbischen Jura die Regel und für diejenigen Schichten typisch ist, die in der Form von Kalkbänken auftreten. In dieser Form zeigen sich also fast durchweg die Ammoniten des Lias α und ζ, des Braun-Jura β, γ und δ und des gesamten Weiss-Jura. Wenn, wie wir vorhin hörten, hin und wieder noch Schalenreste auf diesen Steinkernen sitzen, so hängt dies mit besonderen Umständen zusammen; im allgemeinen handelt sich's hier wie dort um verkalkte Exemplare. Die Erklärung aber für solche Steinkernbildung ist, wie uns dünkt, unschwer zu geben. Das abgestorbene Tier sank auf den Meeresgrund, die Weichteile verfaulten, auch der häutige Siphostrang, und nun konnten, ja mussten sich die Hohlräume der Schale mit Kalkschlamm füllen. Zuerst natürlich drang derselbe in die weit offenstehende Wohnkammer ein, und bei dieser Gelegenheit konnten dann, namentlich wenn die Ammonitenschale etwa an den Strand geworfen ward, Schalen oder Schalenbruchstücke anderer Weichtiere mit in dieselbe gelangen. In der That finden wir ja auch öfters die Wohnkammern von (zumal von grossen) Ammoniten (z. B. *Amm. penicillatus* QU., *Amm. triplicatus* QU., *Amm. bipedalis* QU. etc.) ganz mit solchen fremden Schalen angefüllt, wie wir dies im vorigen Jahrgang dieser Berichte des näheren dargelegt haben (cf. unsere Abhandlung „Petrefakten in Petrefakten“; diese Jahreshefte 1898, 54. Jahrgang, S. LII ff.). War einmal die Wohnkammer mit Schlamm

oder Sand gefüllt, so konnte sie auch nicht so leicht mehr verdrückt werden. Dasselbe aber war der Fall in Beziehung auf die Luftkammern, wenn der Schlamm verhältnismässig rasch durch die Siphonalduten in diese Kammern eindrang. Dies ging aber um so leichter und schneller von statten, je feiner der Schlamm und je grösser die Siphoröhre war. Wohl ging daneben die Ablagerung von Sedimenten fort, die nach und nach das Gehäuse zudeckten und sich über demselben ablagerten. Wenn dies aber, wie wohl in der Regel, nur sehr langsam geschah, so hatten sich die Ammonitenhöhlungen, auch die Luftkammern längst mit Kalkschlamm gefüllt, bevor der Druck des darüber abgelagerten Materials so gross war, dass er dieselben plattdrücken konnte. So wurde also zunächst das Ammonitengehäuse in allen seinen Räumen von der Wohnkammer bis zur innersten Windung gleichmässig mit demselben feinen Kalkschlamm ausgefüllt. Mit der Zeit aber ging die ohnedem meist dünne Schale, sei's durch mechanische Zerstörung oder aber, was wohl der weitaus häufigere Fall war, durch chemische Auflösung zu Grunde, und wir haben jetzt natürlich in unsern Schichten nur noch den Steinkern, der als einfacher Kalkstein erscheint, dem Material nach von der ihn umgebenden Gesteinsmasse in gar nichts zu unterscheiden; ist er doch, wie diese, nichts anderes als zu Stein erhärteter Kalkschlamm. Wohl fehlt also diesen Steinkernen meist jede Spur von Schale; dafür ist uns aber hier das Bild derselben mit allen ihren Eindrücken und Anhängseln (Rippen, Dornen, Lobenlinien, Sipho, Mundsaum und eventuell Ohren) so ausgezeichnet erhalten, dass wir es uns gar nicht besser wünschen könnten. Für das Studium der Ammoniten ist es daher, wie wir oben schon erwähnten, manchmal angezeigt, bei noch mit Schale versehenen Exemplaren diese abzuheben, um auf dem dann blossgelegten Steinkern die Loben beobachten zu können.

Haben wir nun bei der Steinkernbildung das Eindringen der ursprünglich weichen Schlammmasse in die Kammern der Ammonitenschalen als einen durchaus mechanischen Vorgang anzusehen, so wird dies ganz anders, wo wir es statt mit „Stein“-, vielmehr mit „Kies“- oder „Spat“-Kernen zu thun haben, d. h., wo

5. die Gehäuse nicht mit (Kalk-) Schlamm, sondern mit irgend einem Mineralstoff ausgefüllt sind.

Diese Art von Ausfüllung kann überall nur auf chemischem Weg stattgefunden haben; und zwar ist hier stets der betreffende

Mineralstoff im Wasser gelöst von aussen durch die Poren der Schale ins Innere gedrungen und hat sich zunächst an den Innenwänden abgelagert, mit der Zeit aber und unter günstigen Verhältnissen über den ganzen Raum ausgebreitet. Dauerte die Infiltration nur kurze Zeit, so benützte die gelöste Mineralmasse den Hohlraum natürlich als eine Art Druse, um an den Wänden Krystalle anschiessen zu lassen, die Spitzen gegen die innere Höhlung gekehrt, wie wir dies oft genug bei Kalkspat-, aber auch Schwefelkiesinfiltrationen treffen. So finden wir, wie früher angeführt wurde, freilich fast ausschliesslich in den Dunstkammern, Kalkspatkrystalle bei den Ammoniten des Lias α, Braun-Jura β, γ und ε und Weiss-Jura β, γ und δ. Schwefelkies hat sich in deutlichen Krystallen nur hin und wieder an den Kammerscheidewänden der Ammoniten von Lias γ angesetzt, Schwerspat in den Luftkammern der Arieten und Angulaten (aus Lias α), sowie der Amaltheen (aus Lias δ) etc.

Öfters kam es vor, dass eine derartige Infiltration (etwa von gelöstem kohlensauren Kalk) aufhörte, bevor der Hohlraum ausgefüllt war; einige Zeit nachher drang eine zweite Lösung eines andern Mineralstoffs, etwa Quarz oder Braunspat, auf demselben Weg durch die Schalen; wieder später eine dritte, die vielleicht Kupferkies, Schwerspat, Gips u. dergl. enthielt. So entstanden mehrere zeitlich von einander zu trennende Krystallgenerationen, die sich in den Dunstkammern der betreffenden Ammoniten natürlich hintereinander ablagerten und jetzt eine auf der andern sitzend erscheinen. Am schönsten trifft man dies, wie oben ausgeführt wurde, bei den grossen Arieten und Angulaten des Lias α von Vaihingen a. F. und Neunheim bei Ellwangen.

Dauerte aber ein und derselbe Infiltrationsprozess sehr lange und zeigte er sich sehr intensiv, so hatte die Lösung weder Zeit noch Raum, zu Krystallen anzuschiessen; sie füllte vielmehr sämtliche Höhlungen (Dunstkammern) mit einer gleichmässigen krystallinischen Masse, sei's mit Kies, sei's mit Spat, an: so entstanden und bekamen wir die sogen. Kies- oder Spatkerne, wie wir solche nach dem früher Gesagten hauptsächlich im Lias γ und δ, Braun-Jura ε und ζ und (verrostet) im Weiss-Jura α und γ antreffen. Die fetten Thone, wie Amaltheen- und Ornatenthon, die das Wasser am wenigsten eindringen lassen, erhielten natürlich den Schwefelkies intakt, daher uns hier die Kieskerne golden entgegenstrahlen; in den mageren „Mergeln“, wie *Numismalis*- und *Impressa*-Mergel, ging der Schwefelkies bald in Brauneisenstein über, wenn er eine Zeit lang mit

der Luft in Berührung kam, oder wenn gar Wasser in die Schichten einsickerte. Die Petrefakten in diesen Schichten, namentlich wenn sie ausgewittert auf dem Boden liegen bleiben, oder im äussersten Lager stecken, sind dann samt und sonders rostbraun geworden, wie dies eben die *Impressa-* und *Numismalis*-Halden zeigen, wogegen die an denselben Plätzen aus dem frischen Gestein, tief im Innern des Bergs gegrabenen Petrefakten noch den schönsten goldschimmernden Kies zeigen. Dass auch hier später die dünnen Schalen absprangen oder chemisch weggeführt wurden, liegt in der Natur der Sache: so mussten also unsere Ammoniten zu Kies oder Spatkernen werden. Wenn aber fast immer nur die Dunstkammern in dieser Weise von Mineralsubstanzen angefüllt wurden, so rührt dies davon her, dass in diese Dunstkammern der Schlamm durch die dünne Siphoröhre nur sehr langsam eindringen konnte, dieselben also ganz besonders günstig waren zur Ablagerung von Krystallisationen, während die Wohnkammer längst mit Kalkschlamm angefüllt war.

Überblicken wir nochmals die verschiedenen Wege und Fälle, die uns bei den in die Ammonitenkammern eingedrungenen Mineralstoffen zu Gesicht treten, so wären etwa folgende Modifikationen zu unterscheiden:

A. Bezüglich der Ablagerungsweise der Mineralstoffe.

a) Die sämtlichen Dunstkammern des Ammoniten sind mit einer und derselben krystallinischen Masse gleichmässig ausgefüllt: das erzeugte unsere Kies- und Spatkerne. Kieskerne kommen am liebsten, ja, fast ausschliesslich in (fetten) Thonen vor, können aber entweder verrosten oder in vollständiges Brauneisen umgewandelt werden (durch Hinzutritt von Wasser). Spatkerne bestehen gewöhnlich aus krystallinischem kohlensauren Kalk (die Dunstkammern des *Amm. Turneri* Sow. von Lyme Regis, aber auch hin und wieder bei schwäbischen Stücken zu beobachten), manchmal auch aus Schwerspat (Amaltheen) oder Quarz (Korallenschichten des Weiss-Jura ε).

b) Die Dunstkammern sind mit Krystallen an den Innenseiten ihrer Wände austapeziert, und zwar in der Regel mit Krystallen von Kalkspat, seltener von Quarz, Braunspat oder Schwerspat. Auch Schwefelkies hat sich nur ausnahmsweise in einzelnen Krystallen an den Wänden niedergeschlagen: in der Regel sind die gesamten Höhlungen gleichmässig damit angefüllt worden. Dabei ist zu beachten, dass manchmal mehrere, zeitlich zu trennende Generationen von Krystallen aufeinanderfolgen, ebenso dass, wo Erze sich in Kry-

stallform auf Spat abgesetzt haben (Göthit, Blende, Kupferkies etc.), dies zweifellos als sekundärer Vorgang angesehen werden muss.

c) Die Steinkerne der Ammoniten sind nur mit einem Anflug („Harnisch") von Schwefelkies oberflächlich bedeckt. In diesem Fall war das Schwefeleisen sehr sparsam in der Schlammmasse vorhanden und konnte daher nicht auch das Innere der Kammern erfüllen. Wie wir oben schon sagten, kommt dies hin und wieder z. B. bei Arieten des Lias α vor. Viel häufiger aber ist das Umgekehrte, nämlich

d) die Dunstkammern sind auch aussen mit Schwefelkies überkrustet, das sich daran in traubigen Stücken, Knollen und Wülsten ausgeschieden und das Ammonitenbild verunstaltet, oft zur vollständigen Unkenntlichkeit verzerrt hat. Dies zeigen entweder noch wohlverkieste Exemplare aus den fetten Thonen des Lias β (*Amm. Turneri* Sow. aus dem Fuchsloch) und δ (Amaltheen der Göppinger Gegend), sowie des Braun-Jura ε und ζ (Ornatenthone), oder auch schon völlig verrostete und in Brauneisenstein umgesetzte Stücke aus Weiss-Jura α und γ. Die Ursache hiervon ist einfach darin zu suchen, dass der Verkiesungsprozess sehr lange dauerte und sehr intensiv auftrat, auch nachdem die Dunstkammern längst mit diesem Material angefüllt und zu „Kieskernen" geworden waren. Der überschüssige Kies musste sich in diesem Fall natürlich wulstartig auf diese Stücke legen, gleichgültig, ob die Ammonitenschalen noch vorhanden oder schon weggeführt waren. Manche Beispiele deuten auch darauf hin, dass die im Thon eingeschlossenen Petrefakten den Thon oder Kies förmlich angezogen und um sich herlagern gemacht haben (Kiesknauer im Lias δ mit eingeschlossenen Amaltheen; Nagelkalkschichten im Braun α, die Ammoniten umhüllend).

e) Die Dunstkammern sind völlig zerfressen und teilweise weggeführt. Dafür zeigen die mit Kalkspat austapezierten Innenwände derselben die Lobenlinien aufs schärfste, so dass derartige Stücke mit ihrer Lobenpracht zum Schönsten und Interessantesten gehören, was wir in dieser Hinsicht aus dem schwäbischen Jura besitzen. Diese Vorkommnisse beschränken sich, soweit uns bekannt, auf die *Macrocephalus*-Schichten (oberer Braun ε) der Balinger Gegend, wo namentlich im Brunnenthal zwischen Laufen und Lautlingen diese „zerfressenen" Stücke von *Amm. macrocephalus* Sow. und *Amm. triplicatus* Qu. liegen. Die Dunstkammern dieser Ammoniten sind ganz mit spätigem Kalk ausgefüllt, der sich einst an den Innenwandungen durch Infiltration abgesetzt hatte. Die Wan-

dungen selbst sind in einen mit gelbem Eisenocker umgebenen Kalk verwandelt, aber grösstenteils weggeführt: der Ocker ist offenbar leichter löslich als der Kalk und daher nur noch als gelbes Mehl vorhanden; der Kalkspat aber zeigt die Lobenlinien prachtvoll. Der Vorgang, der diesen Zustand herbeigeführt hat, ist einfach dieser: die Tagwasser, welche die *Macrocephalus*-Bänke dort durchsickern, lösten den Eisenocker auf und führten somit die Querscheidewände der Steinkerne weg; der schwerer lösliche spätige Kalk blieb erhalten und umrahmt nun, den Lobenlinien folgend, die betreffenden Kammern aufs zierlichste. Bei dieser Gelegenheit möge daran erinnert werden, dass öfters auch ein Umtausch der Mineralien in den Ammonitenkammern, wie überhaupt in den Hohlräumen der Petrefakten unseres Jura beobachtet wird, und zwar eben auf Grund der vorhin angeführten Thatsache von der leichteren oder schwereren Löslichkeit der verschiedenen Mineralien. So ist ja bekannt, dass unsere verkieselten Petrefakten aus den Nattheimer Korallenschichten ursprünglich verkalkt waren; denn Brachiopoden, Echinodermen und Korallen führen ja schon während ihres Lebens Gehäuse von Kalk, und zwar spätigem Kalk. Und dasselbe wird bei den oben angeführten verkieselten Ammoniten aus diesen Schichten anzunehmen sein. Hier muss also in späterer Zeit der Kalk weggeführt und an seine Stelle Kieselsäure getreten sein. Auch die Spongien jener Schichten, die jetzt verkieselt sind, waren ursprünglich Kalkschwämme, während umgekehrt diejenigen der tieferen Horizonte (aus Weiss γ und δ) von Haus aus zu den Kieselschwämmen gehören, aber durch Umtausch der Stoffe ihr ursprüngliches Kiesel- in ein Kalkskelett verwandelt haben. Es ist hier der gleiche Stoffwechsel zu konstatieren, wie bei den Pseudomorphosen der sogen. Afterkrystalle. So ist auch in den Kammern mancher Angulaten wie in dem Innenraum der in demselben Lager vorkommenden Thalassiten der Göppinger Gegend der ursprüngliche Kalkspat durch den schwerer löslichen Schwerspat ersetzt worden; jener wurde weggeführt, dieser, nachdem er einmal an seine Stelle getreten, ist geblieben.

f) Die Krystallbildungen treten in der Wohnkammer auf. Es ist dies freilich ein sehr seltener Fall und unseres Wissens nur dort beobachtet, wo man auch den Quarz in Form von richtigen (Berg-) Krystallen abgesetzt fand, nämlich in der Wohnkammer eines *Amm. betacalcis* Qu. aus Lias β. Es mögen ja wohl auch hin und wieder in Wohnkammern von Arieten und Angulaten, von Parkinsoniern und Makrocephalen Krystalle, hauptsächlich von Kalkspat,

auftreten, aber sicher stets nur in Ausnahmsfällen. Natürlicherweise; denn die weite, offene Wohnkammer füllte sich sofort nach der Verwesung der Weichteile des Ammonitentiers mit Schlamm an, der jede Höhlung vernichtete und daher für das Anschiessen von Krystallen keinerlei Raum mehr bot.

Dagegen führt uns das gerade berührte Verhältnis zwischen Wohn- und Dunstkammern unserer Juraammoniten noch auf eine zweite Serie von Modifikationen, der wir ein paar Worte widmen müssen, nämlich

B. bezüglich des verschiedenen Erhaltungszustands

dieser beiden Gebilde und der Erklärung davon. Wir treffen nämlich das einemal, und zwar ist dies, wie oben schon ausgeführt wurde, der weitaus häufigste Fall,

a) vollkommene Steinkerne,

d. h. Wohnkammern wie Dunstkammern unserer Ammoniten sind zu einer gleichmässigen Kalksteinmasse geworden, ohne jegliche Spur von Schale. Wie es nach und nach dazu gekommen ist, haben wir früher schon dargelegt, desgleichen, warum dieser Erhaltungszustand für die in Kalkbänken eingeschlossenen Ammoniten bezeichnend ist. Nun finden wir aber ein andermal bei unsern Ammoniten

b) die Wohnkammer verdrückt und die Dunstkammern voll,

sei's nun, dass letztere als Stein- oder Kies- oder Spatkerne erscheinen. Diese Art des Vorkommens ist typisch für die (fetten) Thone, und hat meist deshalb auch wohl hierin ihren Erklärungsgrund. Wir glauben, die Sache darauf zurückführen zu sollen, dass die Wohnkammer zwar auch hier mit etwas Thonschlamm gefüllt, aber durch den rasch darauf sich lagernden weiteren Thon zerdrückt wurde. Die Dunstkammern verfielen diesem Schicksal nicht, weil sie sich fast ebenso rasch, wie die Wohnkammer durch Infiltration mit Mineralstoff anfüllten, und dieser, von Haus aus fest und hart (Erz oder Kalkspat), die Kammern vor dem Zerdrücktwerden bewahrte. Der fette Schlamm aber konnte durch die dünne Siphoröhre nicht eindringen, verstopfte vielmehr sofort das Sipholoch, so dass die Kammern ausschliesslich auf chemischem Weg mit Material ausgefüllt wurden. So erscheinen jetzt die Ammoniten in solchen Thonlagern (Lias β, γ und δ, Braun-Jura ε und ζ) bezüglich der Luftkammern als vollkommene Stein-, d. h. in der Regel Kieskerne, während die Wohnkammer nur schattenhaft als letzter Umgang in

dem Thonlager angedeutet ist, beim Herausheben des Petrefakts aber natürlich fast immer wegbricht und uns verloren geht. Die Schale wurde auch hier in beiderlei Kammern durch chemische Zersetzung vollständig weggeführt. Immerhin ist es seltsam, dass bei verkalkten und zu völligen Steinkernen gewordenen Ammoniten die Wohnkammern stets voll sind; wir erklären uns dies so, dass hier der Schlamm, weil sehr kalkhaltig, viel rascher erhärtete, so dass dann eine Zerdrückung nicht mehr stattfinden konnte, wogegen in den fetten Thonen die Masse lange weich und nachgiebig blieb, also auch einem auf sie wirkenden Druck nicht auf die Dauer wiederstehen konnte.

Wenn aber kein Schwefelkies in dem umgebenden Schlamm vorhanden und dieser nicht fetter Thon, sondern eine magere Kalkmasse war, da blieb die mit demselben angefüllte Wohnkammer voll erhalten, in den Luftkammern aber setzte sich spätiger Kalk ab, der dieselben, wenn der Prozess rasch und intensiv vor sich ging, ebenfalls vollständig ausfüllte. So entstanden dann Ammoniten mit verkalkter, unzerdrückter Wohnkammer und ebenfalls unzerdrückten, aber verspateten Dunstkammern (Spatkerne), wie dies am schönsten die englischen Liasammoniten von Lyme Regis, aber auch einzelne Vorkommnisse im schwäbischen Jura zeigen. Die dünnen Schalen verfielen auch hier demselben Auflösungsprozess, wie wir dies nun des öfteren schon erwähnt haben.

Leichter zu erklären ist die dritte Modifikation, wenn wir nämlich umgekehrt

c) die Wohnkammer voll und die Luftkammern zerdrückt antreffen. Am häufigsten und bezeichnendsten kommt dies im sogen. *Opalinus*-Thon (Braun-Jura α) vor, einem mageren Schieferletten, in welchem sehr oft von den betreffenden Ammoniten nur die Wohnkammern abgehoben werden können, während die Dunstkammern in der Gesteinsmasse zurückbleiben oder höchstens in ganz zerdrückter, schattenhafter Gestalt an der Wohnkammer hängen. Schon im Jura bildet sie QUENSTEDT samt den mitvorkommenden ganz ähnlich erhaltenen Stücken des verwandten *Amm. lineatus opalinus* Qu. (Taf. 42, 6) in dieser Form, d. h. lediglich die voll erhaltene Wohnkammer ab und bemerkt im Text (S. 306 ff.), dass man „stets nur Wohnkammern finde, da die Dunstkammern wegen Mangel an innerem Füllungsmittel verdrückt sind und verbröckeln“. Im Ammonitenwerk stellt er dann ausserdem Stücke zur Schau, an deren

voller Wohnkammer die Luftkammern noch kleben, aber in ganz verdrücktem Zustand (Taf. 55 Fig. 30). Freilich setzt er daneben auch Stücke, bei denen umgekehrt die Dunstkammern, weil mit Schwefelkies gefüllt, als echte Kieskerne erscheinen, dagegen die Wohnkammer verdrückt ist (Taf. 55 Fig. 23). Im Text (S. 450 ff.) wird dazu bemerkt, dass in diesem Fall meist auch die bei dieser Species sehr starken und dicken Schalen sich erhalten haben, und zwar sowohl auf der Wohn- als auf den Luftkammern. Natürlich werden hier auch vollkommen unverdrückte Exemplare vorgeführt (Taf. 55 Fig. 24, Taf. 56 Fig. 8), bei denen beiderlei Kammern in keiner Weise gelitten haben, wie umgekehrt vollständig verdrückte Stücke, an denen Wohnkammer und Dunstkammern gleichmässig zerdrückt erscheinen (Taf. 56 Fig. 1). Wir haben ganz dieselben in so verschiedener Modifikation auf uns gekommenen Ammonitenreste gesammelt und können nur beifügen, dass die Art der Erhaltung mehr oder weniger lokal verschieden ist. An den einen Fundplätzen ist der ganze Ammonit verdrückt, an anderen nur die Wohnkammer, wieder an anderen die Luftkammern allein etc. Da wir aber eine Erklärung zunächst für die Stücke mit vollerhaltenen Wohnkammern und zerdrückten Dunstkammern geben wollen und sollen, worüber sich Quenstedt nicht weiter ausspricht, so dürfte diese Erhaltungsart darin begründet liegen, dass die Wohnkammer sich rasch mit rasch erhärtendem Kalkschlamm füllte, die Luftkammern aber, weil der Schwefelkies fehlte und ebenso wenig eine Kalkspatinfiltration stattfand, von dem sich auflagernden Thon zerdrückt werden mussten, bevor derselbe durch die Siphoröhre in dieselben eindringen und sie ausfüllen konnte. Die übrigen Modifikationen erklären sich nach dem früher über ähnliche Vorkommnisse Gesagten von selbst. Sicher ist jedenfalls so viel, dass die Verkiesung, wo sie eintrat, auch hier die Luftkammern voll erhielt und sie zu Kieskernen stempelte, denen allerdings hier manchmal die Schale noch aufsitzt. Lagerte sich, wie nicht selten im *Opalinus*-Thon, der Kies auch in der Wohnkammer ab, so blieb diese gleichfalls unverdrückt, wie meist dasselbe eintrat, wenn sie sich mit Thonschlamm anfüllte; wo aber der Kies fehlte, konnte der Schlamm nicht in die Dunstkammern dringen: so erlagen diese dem Druck und blieben uns nur schattenhaft erhalten. Ganz die nämlichen Erscheinungen zeigt in diesen Lagern auch *Amm. opalinus* Rein., von dem man oft genug, namentlich wenn sich's um grosse Exemplare handelt, nur die verkalkten, vollen Wohnkammern findet (Quenstedt, Ammoniten, Taf. 55 Fig. 11), manchmal noch

prächtig mit Schale erhalten; die schattenhaften Luftkammern sind aber diesfalls nur im Lager zu sehen und verbröckeln mit dem Herausheben des Ammoniten. Im übrigen kommen auch bei den Opalinen genau dieselben mannigfaltigen Modifikationen vor, wie wir's vorhin von den Torulosen aufgezählt haben.

Die nämliche Erscheinung (volle Wohnkammer, zerdrückte Luftkammern) wiederholt sich dann, wenn auch nicht mehr in so bezeichnender Weise, noch einmal im schwäbischen Jura, und zwar in Weiss δ, wo wir oft genug von den Flexuosen, namentlich den grossen Exemplaren (*Amm. flexuosus gigas* Qu.), Inflaten und auch Planulaten, nur die Wohnkammern unverdrückt, die Luftkammern aber schattenhaft finden; dass es sich hier, wie im ganzen Weissen Jura, nur um Steinkerne handelt, haben wir früher schon gesagt. Dagegen machen wir darauf aufmerksam, dass gerade im Weissen δ, und ganz besonders bei den eben erwähnten Ammonitengruppen, die Dunstkammern bei voller Wohnkammer öfters nicht schattenhaft, sondern zwar etwas verdrückt, aber mit Kalkspatkrystallen austapeziert erscheinen. Wir erklären uns dies einfach dadurch, dass wir annehmen, der Kalkschlamm, der rasch erhärtend die Wohnkammer vor Druck bewahrte, habe nicht Zeit gehabt, durch die Siphoröhre auch in die Dunstkammern zu dringen, da diese vorher durch Infiltration einer Kalklösung an den Innenwänden mit Kalkspat überzogen wurden. Weil aber diese Infiltration bald wieder nachliess, konnte sich kein förmlicher Spatkern bilden, und die innen hohl gebliebene Röhre musste wenigstens in etwas zerdrückt werden.

Wir kommen damit an die beiden letzten Arten, in welchen uns die Ammoniten öfters im Jura erhalten geblieben sind, wenn dieselben nämlich

C. sei's in Knollen stecken, sei's nur Hohlräume

hinterlassen haben.

Beides ist, wie wir oben ausführten, einander gerade entgegengesetzt, und für beides dürfte die Erklärung nicht schwer sein, zumal da es sich hier um ganz bestimmt lokalisierte Vorkommnisse handelt. Sehen wir uns zunächst

a) die Hohlräume

an, welche manche Ammoniten im Gestein hinterlassen haben, so zwar, dass wir dadurch von der einstigen Form ihrer Schale ein ganz deutliches Bild gewinnen, obwohl uns vom Ammoniten selbst auch nicht die Spur mehr erhalten ist, weder Schale noch Stein-

kern, weder Wohn- noch Luftkammern, weder voll noch verdrückt: so müssen wir nochmals daran erinnern, dass diese, wohl merkwürdigste Art der Erhaltung stets an Sandsteine gebunden, also nur in den Angulaten- oder Personatenschichten (Lias α und Braun-Jura β) zu finden ist. Nun scheint es aber keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese „Sandsteine" im schwäbischen Jura ursprünglich sandige Kalkbänke darstellten, die erst später durch sekundäre Vorgänge ihren Kalk verloren und sich in Sandstein verwandelt haben. Von diesem Auslaugungsprozess wurden die eingeschlossenen Petrefakten mitbetroffen: ihre ursprünglichen Steinkerne wurden weggeführt, so gut wie die etwaigen Schalen, und von ihrem Dasein blieb nur noch ein Abklatsch nach aussen im Gebirge. Wer schon in den beiden genannten Sandsteinbänken unseres Jura geklopft hat, der kennt ja wohl jene Hohlräume, in denen einst Thalassiten, Gryphaeen („Sandgryphaeen") oder verschiedene Muschelarten des Braun β gesteckt sind. Von Schale ist nicht die Spur mehr vorhanden; aber auf beiden Seiten der Höhlung erkennt man noch vortrefflich die Falten und Rippen der betreffenden Muschelschale, und kann daher ganz genau angeben, welche Art es gewesen ist. Ähnliche Erscheinungen haben wir bekanntlich in den Dolomitschichten des oberen Muschelkalks (*Trigonodus*-Dolomit), wo bald nur die Schalen weggeführt, aber die Steinkerne geblieben, bald aber auch diese samt jenen verschwunden sind, und die Petrefakten nur Hohlräume zurückgelassen haben. Dasselbe haben wir oben von dem *Pentacrinus pentagonalis* Qu. aus dem Personatensandstein angeführt, und wiederum dasselbe geschah und musste geschehen in diesen erst später zu Sandstein gewordenen Bänken mit den darin eingebetteten Ammonshörnern. In der That haben wir solche Hohlräume sowohl bei *Amm. angulatus* Qu. (unterer Lias α) als auch bei *Amm. Murchisonae* Sow. und *Amm. discus* Qu. schon gefunden, und zwar sehr bezeichnenderweise nicht bloss in den gelben, weichen, also durch und durch zersetzten und ausgelaugten Sandsteinen der Göppinger Gegend (Heininger Wald, Donzdorf etc.), sondern auch hin und wieder in manchen Erzkugeln des Wasseralfinger Thoneisensteins, der freilich derselben Formation angehört (Braun β) und ebenfalls sandig auftritt. Noch leichter dünkt uns die Erklärung

b) der in Knollen eingebackenen Ammoniten,

die wir ja eigentlich oben schon damit gegeben haben, dass wir andeuteten, der verwesende Tierkadaver, namentlich das Fett der

Weichteile, dürfte den Kalk- oder Thonschlamm, auf den das tote Tier hinabsank, und der es bald samt seiner Schale umhüllte, ölig durchtränkt und so zu einem Klumpen zusammengeballt haben, der uns jetzt als „Knollen“ entgegentritt. So erklärt ja z. B. QUENSTEDT auch die „Mumifizierung“ der Saurier- und Fischskelette im Posidonienschiefer, und wir wüssten in der That nichts Plausibleres als Ursache anzugeben. Wenn diese Knollenbildung freilich, wie bekannt, nur auf ganz bestimmte Horizonte im schwäbischen Jura (Lias β/γ; oberer Braun ζ) beschränkt ist, so zeigt dies, dass bei dieser Art der Erhaltung wohl noch andere Faktoren mögen mitgewirkt haben, die wir jetzt nicht mehr kennen, dass also der betreffende Thonschlamm etwa eine besondere Zusammensetzung hatte, dass Temperatur und Bewegung des Meeres an der betreffenden Stelle vom Gewöhnlichen abwich, dass der Verwesungsprozess der Tierleiche sich eigenartig gestaltete, vielleicht verlangsamte etc.: der Schwerpunkt muss doch auf die oben angegebene Vermutung gelegt werden, wonach die Bildung der Knollen (wie auch öfters des Nagelkalks) nicht als ein sekundärer oder erst später eingetretener, sondern als ein ursprünglicher, schon mit der Einsargung des Ammonitentieres in den betreffenden Meerschlamm in Zusammenhang stehender Prozess anzusehen ist.

Damit glauben wir die immerhin nicht uninteressante Frage nach den Ursachen des so verschiedenartigen Erhaltungszustands unserer schwäbischen Juraammoniten mehr oder weniger erschöpfend beantwortet zu haben, und würden uns freuen, wenn dieser Artikel dazu Veranlassung gäbe, dass auch andere sich mit diesem Gegenstand beschäftigen und nicht bloss noch weiteres Material herbeibringen, sondern zugleich weitere und vielleicht triftigere Erklärungen für dieses und jenes Vorkommnis geben würden.

Das Salzlager bei Kochendorf am Kocher und die Frage seiner Bedrohung durch Wasser.

Nebst einem Anhange, enthaltend eine Erwiderung[1].

Von **W. Branco** in Hohenheim.

Mit 9 Textfiguren.

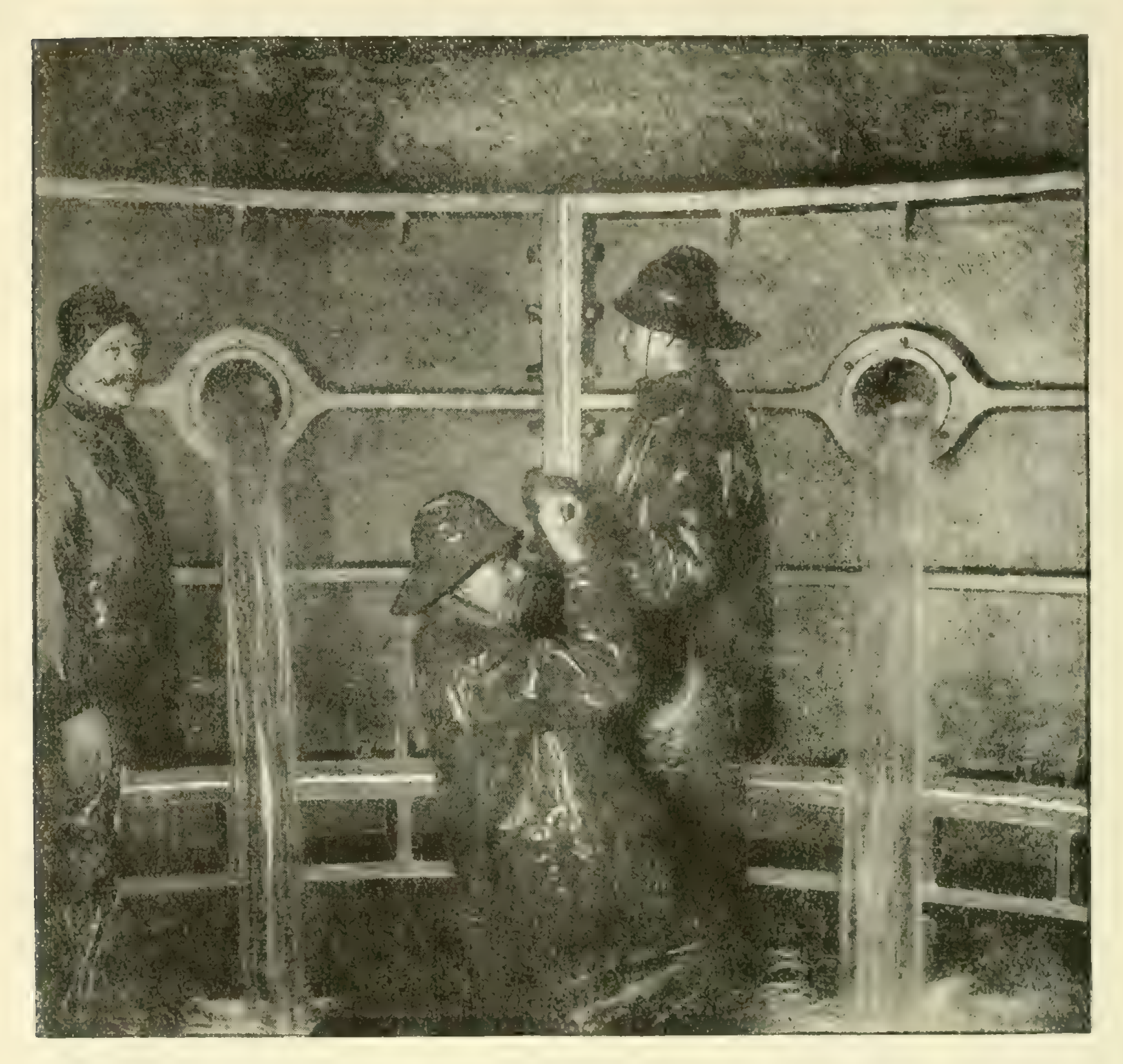
Im Mittleren Muschelkalk des nördlichen Württemberg tritt bekanntlich zwischen Jagstfeld und Heilbronn ein ansehnliches Salzlager auf, das in einer Breite von etwa 13 km von NW. nach SO. streicht. Ob dieses Lager weiter nach O. hin mit dem bei Wilhelmsglück abgebauten zusammenhängt, entzieht sich unserer Kenntnis. Nach den anderen Richtungen hin sind durch zahlreiche Bohrlöcher die Ausdehnung und Mächtigkeit dieses Lagers festgestellt. Drei Schächte gehen auf dasselbe nieder. Im N., auf dem rechten Kocherufer, findet sich der altbekannte Schacht von Friedrichshall. Derselbe wurde 1859 eröffnet und war etwa 36 Jahre lang, bis 1895, im Betriebe. Dann ersoffen er und das ganze Salzwerk auf später zu besprechende Art.

Weiter südlich, auf dem linken Kocherufer, wurde nun zum Ersatze ein neuer Schacht bei Kochendorf abgeteuft. Als man den Oberen Muschelkalk durchteuft hatte, traf man zunächst auf dieselbe wasserführende Schicht, welche man von Friedrichshall her kannte und von vornherein erwartet hatte. Diese Stelle des Schachtes wurde daher durch eiserne sogen. Tubbings gedichtet, wie das die folgende Abbildung zeigt, welche ich, ebenso wie die nächstfolgenden beiden, der Liebenswürdigkeit des Herrn Salinenverwalters Bohnert verdanke; dieselben sind nach dessen meisterhaften Photographien angefertigt worden.

---

[1] Nämlich auf Endriss und Lueger: „Bemerkungen zum Bericht des Herrn von Branco über seinen am 8. Dezember 1898 abgehaltenen Vortrag, betreffend das Salzwerk Heilbronn.“ Stuttgart, bei A. Zimmer. 1899. 8°. 11 S. Ich konnte auf diese Bemerkungen nur noch in Form eines Anhanges antworten, da die Schrift bereits im Drucke war. Über die Antwort an Miller s. S. 194.

Beim weiteren Abteufen aber traten abermals, in einem etwas tieferen Horizonte, so überraschend grosse Wassermengen in den Schacht, dass sie auch durch Pumpen nicht zu bewältigen waren: Der Schacht ersoff ebenfalls[1]. Man musste daher in der Gegend aller dieser wasserführenden Schichten zu einer Abdichtung des Schachtes durch sehr starke eiserne Ringe schreiten, welche jetzt



vollendet ist. Es wird nun der Schacht bis auf das Salzlager niedergebracht werden, so dass schon vor Jahresfrist dort der Betrieb eröffnet werden kann, falls nicht ganz aussergewöhnliche Schwierigkeiten eintreten.

Ganz im S. endlich befindet sich der 1885 in Betrieb getretene Schacht des privaten Salzwerkes Heilbronn.

Das Ersaufen des Schachtes bei Kochendorf führte Anfang Mai dieses Jahres (1898) in der Württembergischen Kammer der Abge-

[1] 1897, nachts 2.—3. Februar.

ordneten zu einer Interpellation, in welcher man der Besorgnis Ausdruck gab, das projektierte Salzwerk Kochendorf werde durch Wassereinbrüche bedroht sein. Begründet wurde diese Interpellation auf private Mitteilungen, welche Herr Dr. ENDRISS dem betreffenden Herrn gemacht hatte. Einige Wochen später erschien dann ein von ENDRISS verfasstes Buch unter dem Titel „Die Steinsalzformation im Mittleren Muschelkalk Württembergs“[1]. In dieser Arbeit sucht ENDRISS mit ausführlicher Begründung darzuthun, dass das ganze nördliche, dem Staate gehörige Grubenfeld durch Wasser bedroht sei; dass dagegen für den südlichen, in Privathand befindlichen Teil des Salzlagers (Heilbronn) eine solche Gefahr nicht bestehe.

Es braucht kaum gesagt zu werden, dass bei der grossen Tragweite der von ENDRISS ausgesprochenen Befürchtungen im Lande eine lebhafte Beunruhigung hervorgerufen wurde; dass zugleich aber auch aus diesem Grunde für die übrigen Geologen des Landes gewissermassen die Pflicht erwuchs, jene Arbeit, sowie die betreffenden Verhältnisse auch ihrerseits zu studieren. Ist die Gefahr wirklich eine so grosse, sind wirklich, wie ENDRISS sagt, in Kochendorf mächtige Wasser „ohne eine Abdichtung nach der Tiefe“ über dem Salzlager vorhanden, dann wäre es sehr viel besser, der Staat überliesse das Kochendorfer Gebiet seinem Schicksale, als dass er das Leben der Menschen und grosse Geldsummen auf das Spiel setzte.

In der Arbeit von ENDRISS sind zwei verschiedene Dinge zu unterscheiden: Einmal der Versuch, nachzuweisen, dass unsere Salzlager in Württemberg, mit Ausnahme des Salzwerkes Heilbronn, nicht mehr intakt sind. Er sucht zu zeigen, dass gewisse Teile derselben bereits ganz aufgelöst und fortgeführt wurden, dass also das Lager hier schon ganz fehlt; dass anderen Teilen des Lagers wenigstens die obere Hälfte geraubt sei; dass endlich noch andere Teile mindestens mit eindringendem Wasser so weit in Berührung kamen, dass sie von demselben umkrystallisiert, also aufgelöst und an Ort und Stelle wieder ausgeschieden wurden.

Bei der überaus grossen Löslichkeit des Chlornatrium darf es von vornherein als wahrscheinlich gelten, dass viele Salzlager der Erde im Laufe der Zeiten teils ganz aufgelöst und fortgeführt, teils mehr oder weniger verändert worden sind. Eine jede noch so geringe Menge eingedrungenen Wassers muss ja seine Spuren an dem Salze erkennbar zurücklassen. Warum also sollte nicht auch an

[1] Stuttgart, A. Zimmer's Verlag. 1898. 8°. 106 S. 5 Taf. 1 Karte.

unserem Lager der nagende Zahn des Wassers gewirkt haben? Ich werde später darauf zurückkommen. (S. 157.)

Es fragt sich im vorliegenden, im Titel genannten Falle aber doch nur, ob das noch jetzt sich vollzieht, so dass auch der zweite Punkt in der Arbeit von Endriss wahrscheinlich wird: nämlich der Versuch des Nachweises, dass das vom Staate neu zu erschliessende Lager bei Kochendorf durch Wassereinbruch schwer gefährdet sein werde.

Um diese letztere Frage allein handelt es sich hier für mich. Nicht in dem Sinne natürlich, als wolle und könne ich entscheiden, ob oder ob nicht dem Salzwerke bei Kochendorf jemals ein Unglück durch Wasser zustossen könne; aussergewöhnliche Unglücksfälle lassen sich eben nicht vorhersehen. Sondern nur in dem Sinne, dass ich zu prüfen suche, ob wirklich die von Endriss gegebenen und mit vieler Sorgsamkeit zusammengetragenen Anhaltspunkte im stande sind, das Eintreten einer Wassergefahr für Salzwerk Kochendorf wahrscheinlich zu machen.

Hätte Endriss nur jenen ersten allgemeineren Zweck seiner Arbeit verfolgt, so würde ich keinerlei Veranlassung gehabt haben, mich anders als dieselbe voll Interesse lesend mit ihr zu beschäftigen. Erst durch jenen zweiten Zweck drängte sich, wie schon gesagt, eine weitergehende Beschäftigung mit dieser Arbeit auf.

Wenn ich daher die von Endriss gegebenen Beweisgründe der Reihe nach bespreche, dieselben auf ihre grössere oder geringere Beweiskraft hin prüfe, wenn ich dabei zu vielfach entgegengesetzter Ansicht gelange und dieser dann Ausdruck gebe, so wolle man das zurückführen einzig und allein auf das Bestreben, möglichst klar in dieser Frage sehen zu können, deren spätere endgültige Beantwortung durch die Thatsachen von so grosser Wichtigkeit sein wird. Aus der Arbeit von Endriss sprechen die allerschwersten Bedenken gegen die Sicherheit des Kochendorfer Salzlagers. Dass über seiner Decke mächtige Wasser „ohne Abdichtung nach der Tiefe" dahinströmen, das ist so ziemlich das Schlimmste, was einem Bergwerke überhaupt nachgesagt werden kann. Man wird daher von vornherein überzeugt sein können, dass es bei solcher Sachlage für mich sehr viel angenehmer gewesen wäre, entweder ganz zu schweigen oder aber die Gefahr ebenfalls gelten zu lassen. Tritt diese dann nicht ein, nun, so hat man wenigstens in guter Absicht gewarnt; tritt sie ein, so hat man sie scharfen Auges ebenfalls erkannt. Bestreitet man da-

gegen den Beweis der Gefahr und sie tritt dennoch zufällig ein, so ist man schwersten Vorwürfen ausgesetzt; selbst dann ausgesetzt, wenn man ganz recht damit gehabt hätte, dass nach den vom Gegner erbrachten Beweisen die Gefahr wirklich nicht als eine grosse erachtet werden konnte.

Trotzdem habe ich mich nicht entschliessen können, entweder ganz zu schweigen oder ebenfalls in die von Endriss ausgesprochenen schweren Besorgnisse einzustimmen; ich muss vielmehr meiner Überzeugung Ausdruck geben, dass ich die Beweise, welche Endriss für die Bedrohung des neuen Salzlagers zu Kochendorf bringt, als durchaus nicht überzeugend ansehen kann.

Ich gebe zunächst eine kurze Orientierung über die betreffenden geologischen Verhältnisse unseres Salzlagers, namentlich hinsichtlich der Wasserführung seiner Decke.

Wie bei sehr vielen anderen Salzlagern, so ist auch bei dem in Rede stehenden die Mächtigkeit an verschiedenen Stellen keine überall gleiche. Die folgenden Profile der oben genannten drei Schachte, von N. nach S. geordnet, geben eine Anschauung dieser Verhältnisse:

	Friedrichshall		Kochendorf		Heilbronn	
Oberer Muschelkalk	98,08 m	168 m	83,1 m	171 m	84 m	177 m
Mittlerer „	70,10 „		88,7 „		93 „	

Man sieht aus diesen Zahlen, dass Oberer und Mittlerer Muschelkalk zusammen im Süden eine etwas grössere Mächtigkeit als im Norden besitzen; vorausgesetzt, dass wirklich an allen drei Stellen die Abgrenzung völlig genau dieselbe gewesen ist, was in vielen Fällen bekanntlich keine so leichte Sache ist. Namentlich ist es der Mittlere Muschelkalk, welcher dieses Verhalten erkennen lässt. Wenn wir dann weiter auf die einzelnen Abteilungen desselben eingehen, so ergiebt sich das folgende Profil von oben nach unten:

Mittlerer Muschelkalk	Friedrichshall	Kochendorf	Heilbronn
1. Obere dolomitische Region . .	8,0 m	12,7 m	11,0 m
2. Anhydrit- (Gips, Thon) Region	45,0 „	50,0 „	39,5 „
3. Salzlager	21,4 „	25,0 „	40,5 „
4. Anhydrit	5,1 „	1,0 „	2,0 „

Dieses Profil zeigt, dass das Salzlager an allen Orten auf einer 1—5 m mächtigen Anhydritablagerung liegt und von einer ebensolchen, aber 40—50 m mächtigen, überlagert wird, dass es also durch diese Anhydritmassen völlig eingekapselt ist. Das ist sehr

wichtig; denn deren undurchlassende Beschaffenheit verhinderte ein Eindringen der Gewässer von unten wie oben in das Salzlager und eine Auflösung desselben. Wir sehen aber weiter:

1) dass das Salzlager im S. mächtiger (40,5 m) ist als im N. (25 resp. 21,4 m), und

2) dass die Anhydritdecke über dem Salzlager umgekehrt im S. weniger mächtig (39,5 m) ist als im N. (50 resp. 45 m).

Es fehlt also offenbar im N. der obere Teil des Salzlagers. Derselbe wird hier durch eine verstärkte Anhydritdecke vertreten und somit entsteht die später zu besprechende Frage: Ist dieser obere Teil ursprünglich vorhanden gewesen, dann aber aufgelöst und fortgeführt, wie Endriss will; oder ist er von Anfang an nicht abgelagert worden, weil hier die Menge des salzigen Niederschlages eine geringere war. Vorerst aber müssen wir noch die Wasserverhältnisse der über dem Salze liegenden Schichten ins Auge fassen.

Wie alle Kalkgebirge, so ist auch der Obere Muschelkalk von vielen Spalten durchzogen, auf welchen das Wasser in die Tiefe sinkt. Man stelle sich aber nicht vor, dass das überall der Fall sei, so dass der Muschelkalk wie ein Sieb, d. h. gleichmässig durchlässig wäre. Vielmehr findet das nur an gewissen Stellen statt, während er an anderen wenig oder gar keine Wasser durchlässt. Das Entstehen von Spalten hängt ja ganz von dem Gebirgsdrucke und anderen Ursachen ab, welche natürlich nicht überall gleich stark wirken. Diese Spalten, die vielfach fest zusammengepresst sind, müssen aber auch erst wieder durch die auflösende Arbeit des Wassers erweitert werden, wenn auf ihnen nennenswerte Wassermassen befördert werden sollen; und das kann wiederum nur da geschehen, wo das Wasser nicht nur in die Spalten eindringen, sondern in ihnen auch cirkulieren, also durch immer neues Wasser ersetzt werden kann; denn sonst nimmt das Auflösen bald ein Ende. Somit ergiebt sich, dass das Wasser durch den Oberen Muschelkalk in völlig regelloser Weise hindurchgeht: hier, auf weiten Kanälen, in grosser Menge; dort, auf ganz schmalen Spalten, nur wenig; da, beim Fehlen von Spalten, gar nicht. Das Wasser fällt also keineswegs an allen Stellen auf die sogleich ins Auge zu fassende undurchlassende Decke des Salzlagers; sondern hier ist das stark der Fall, dort wenig, da gar nicht. (S. 204.)

Diese Decke des Salzlagers besteht aus einem 40—50 m mächtigen Anhydrit, in welchem einzelne dolomitische Schichten liegen, wie Endriss besonders hervorhebt. Sie hält das Wasser auf

und lässt es nicht weiter nach der Tiefe zu, ins Salzlager hinab. Ich sage diese Anhydritdecke sei von Natur undurchlassend. Dass sie das wirklich, thatsächlich ist, das geht meiner Ansicht nach aus zwei Umständen hervor:

einmal haben wir jahrzehntelang in Friedrichshall unter dem Schutze dieser Decke, trotz der über derselben dahinfliessenden Wasser, staubtrocken abgebaut[1];

zweitens aber liefert überhaupt das Vorhandensein eines solchen Salzlagers, zwischen Heilbronn und Jagstfeld, einen indirekten Beweis für die Dichtigkeit dieser Anhydritdecke.

Wäre sie nämlich wasserdurchlassend, so würden die Wasser seit triassischer Zeit, also seit Millionen von Jahren, durch die Decke hindurch in das Salzlager eingedrungen sein und dasselbe längst aufgelöst haben. Da das Salzlager aber noch vorhanden ist, so muss seine Anhydritdecke sich Millionen von Jahren hindurch als dicht erwiesen haben.

Dieser Anhydrit hat bekanntlich sogar ein Heilmittel in sich, welches ihn befähigt, kleine Spalten allmählich wieder zu vernarben, welche etwa in ihm aufbrechen. Wenn das Wasser in diesen Spalten in Berührung mit dem Anhydrit tritt, nimmt letzterer das Wasser auf, verwandelt sich also in Gips und vermehrt dabei sein Volumen um $^2/_3$ des bisherigen. Infolgedessen wachsen kleinere Spalten, mit Gips erfüllt, wieder zu. Es wäre theoretisch denkbar, dass die eingestürzte Anhydritdecke im ersoffenen Salzwerk Friedrichshall auf solche Weise allmählich ihre Brüche durch Gipsbildung vernarben könnte, so dass unsere Nachkommen einstmals das wieder dicht gewordene Salzwerk vielleicht leerpumpen könnten[2]. Das Gesagte gilt natürlich nicht von allen, sondern nur von kleineren Spalten. Grosse, weit klaffende Spalten würden auf solche Weise sich nicht schliessen können. (S. 148, 196—200.)

Es dürfte von Interesse sein, dass in Friedrichshall keine Cirkulation des eingebrochenen Wassers stattfindet; dasselbe steht vielmehr still. Die folgenden Zahlen, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Salinenverwalters Bohnert verdanke, lassen das sehr

---

[1] Über die Ursache des trotzdem erfolgten Ersaufens von Friedrichshall siehe später.

[2] Selbstverständlich lege ich aber auf das oben Gesagte keinen Wert, verwahre mich auch gegen die Unterstellung, als wolle ich hinsichtlich Friedrichshall eine Prophezeiung aussprechen. Es wird nämlich das Salzlager nicht aufgelöst und fortgeführt, sondern gesättigte Sole steht still in demselben. S. 140.

schön erkennen und zeigen, wie der Salzgehalt und ebenso die Temperatur mit wachsender Tiefe zunehmen.

Salzgehalt des Wassers in dem ersoffenen alten Schacht zu Friedrichshall[1].

	Der Salzgehalt beträgt: Prozent bei 15° C.	Das Wasser hat eine Temperatur: 0 C.
17 m unter der Hängebank	1	11,5
100 „ „ „ „	1,25	12,0
110 „ „ „ „	2	12,5
120 „ „ „ „	4	13,0
130 „ „ „ „	8,5	13,3
140 „ „ „ „	10	13,5
150 „ „ „ „	21	13,8
153,3 „ „ „ „ . . . . (Beginn d. Salzlagers)	28	14,0
160 „ „ „ „	29	14,0
168 „ „ „ „ . . . . (Tiefstes vor Ort)	29,2	14,2

Den obigen indirekten Beweis für die Undurchlässigkeit jener Anhydritdecke sucht nun Endriss von vornherein durch den folgenden Einwurf zu entkräften[2]: „Nur da, wo das Wasser eine stetige Erneuerung der lösenden Kraft durch Zufuhr süssen Wassers erhält, kann überhaupt eine grössere Auflösung platzgreifen." Endriss meint also, es sei gar nicht nötig, dass das Salzlager durch Wassereinbruch jedesmal ganz aufgelöst und fortgeführt werde; es könne auch bei mangelnder Wassercirkulation nur etwas umgearbeitet werden. Gewiss, ich habe soeben dasselbe von Friedrichshall gezeigt und auch vorher dasselbe vom Muschelkalk gesagt, als ich erwähnte, dass eine Wassercirkulation vorhanden sein müsse, wenn eine Erweiterung der Spalten durch die lösende Kraft des Wassers eintreten solle. Aber gerade darum kann ich auch darauf nur wiederum entgegnen: wenn nur so geringe Spalten vorhanden waren und demzufolge nur so wenig Wasser in das grosse Steinsalzlager eindringen konnte, dass dasselbe in einem Zeitraum von Millionen von Jahren immer noch nicht aufgelöst und fortgeführt, sondern nur oben um-

---

[1] Gemessen am 6. Dezember 1898: Die Hängebank (Tagesoberfläche) liegt 162,07 m über Normal Null. Der Wasserspiegel befindet sich 17 m unter der Hängebank. Von 114 m unter der Hängebank an hat das Gebirge, welches im Schachte frei liegt, schwachen Salzgehalt, von 145 m an ziemlichen Salzgehalt. Das Salzlager beginnt 153,3 m unter der Hängebank (8,77 m über Normal Null) und endigt 165,88 m unter der Hängebank (3,81 m unter Normal Null).

[2] l. c. S. 98 sub 6.

gewandelt worden wäre, dann scheint mir doch die Decke sich als ein ganz vorzüglicher Schutz für das Salzlager bewiesen zu haben.

Man muss doch auch erwägen, dass die Anhydritdecke des Salzlagers eine Mächtigkeit von 40—50 m, das aus Anhydrit bestehende Liegende nur von 1—5 m besitzt. Wenn nun jene 40—50 m der Decke wirklich so wenig dicht gewesen wären, dann müssten die nur 1—5 m im Liegenden doch noch ungemein viel weniger dicht gewesen sein. Es war mithin nicht der mindeste Grund vorhanden, dass das etwa auf Spalten in das Salzlager eingedrungene Wasser nicht auch nach unten weiter hinabkam. Unter dem liegenden Anhydrit findet sich der Wellenkalk, der durchaus dem Wasser den weiteren Abfluss nicht verwehren würde. Drang somit Wasser in nennenswerten Mengen in das Salzlager ein, so musste es auch nach unten wieder Abfluss finden, d. h. das Salzlager musste längst aufgelöst und fortgeführt worden sein. Selbstverständlich bedurfte es zu diesem Zwecke ebenfalls abführender Kanäle, welche das Wasser aus dem Wellenkalk weiter leiteten; ganz ebenso, wie das mit dem Wasser des Oberen Muschelkalkes der Fall ist, welches, bei der nach SO. gerichteten Schichtenneigung, in dem Dolomit abfliesst. Endriss nimmt ja (s. später) für diese Wasser des Oberen Muschelkalkes Ableitung durch aufsteigende, ins Grundwasser gehende Strömungen an. Genau dasselbe kann man dann auch von denen des Unteren Muschelkalkes geltend machen.

Da das Salzlager nun also nicht fortgeführt worden ist, so ist das der beste Beweis für die Dichtigkeit des Anhydrites im Hangenden und Liegenden.

Wenn daher Endriss [1] in gesperrtem Drucke behauptet, dass in Kochendorf „mächtige Wasser ohne eine Abdichtung nach der Tiefe" über dem Salzlager auftreten, so ist diese Behauptung, meiner Ansicht nach, bisher nicht nur völlig unerwiesen, sondern auch durch nichts wahrscheinlich gemacht. Das wäre ja möglich; nämlich dann, wenn klaffende Spalten durch den Anhydrit hindurchsetzen. Aber wo beweist denn Endriss das Verhandensein solcher? Nirgends.

Das Wasser staut sich also, aber nur an gewissen Stellen, über der Anhydritdecke und durchtränkt die über ihr liegenden 8—12 m mächtigen Dolomitschichten. Letztere wurden daher ausgelaugt, porös, zellig, zum Teil von Kanälen durchfurcht; und da diese Schichten etwas gegen SO. geneigt sind, so kann das Wasser durch

[1] S. 97 sub 2.

die porösen Dolomite auf der Anhydritdecke gegen SO. fliessen, sowie es dort irgendwo angeschnitten wird.

Es wäre wiederum eine ganz falsche Vorstellung, wenn man glauben wollte, dass die ganze, 8—12 m mächtige Dolomitablagerung und dass sie an allen Orten in gleichem Masse porös, ausgelaugt geworden sei. Der Kampf ums Dasein herrscht ja bekanntlich ebenso unter den Gesteinen wie unter den belebten Dingen: das Widerstandsfähigere bleibt länger erhalten, das Schwächere wird aufgelöst, fortgeführt. Es bestehen diese Dolomite aus festeren und weniger festen Schichten; und der Dolomit selbst besteht aus einer ganz beliebigen, veränderlichen Mischung des leicht auflöslichen kohlensauren Kalkes und der schwer auflöslichen kohlensauren Magnesia. Jene Dolomitschichten bilden also nicht etwa eine homogene, überall gleich widerstandsfähige Gesteinsmasse; sondern in ganz beliebigem, sich jeder Berechnung, jeder vorherigen Erkenntnis entziehenden Wechsel sind diese in der Tiefe verborgenen Dolomite hier gar nicht, da in höherem Grade widerstandsfähig gegen die auflösende Thätigkeit des Wassers.

Dazu kommt noch der oben bereits hervorgehobene Umstand, dass das Wasser ja keineswegs überall durch den Oberen Muschelkalk hindurchgeht, mithin keineswegs überall seinen Kampf gegen diese Dolomitschichten führt, dieselben also an vielen Stellen gar nicht angreift.

Der Erfolg einer so wechselnden Beschaffenheit liegt auf der Hand: Die 11—12 m mächtigen Dolomite bilden nicht etwa eine überall in gleichem Masse porös, zellig, einem Waschschwamme ähnlich gewordene Ablagerung; sondern sie sind an den verschiedenen Stellen und in verschiedenen Horizonten ihrer Mächtigkeit in ganz verschiedenem Masse porös geworden: Hier stark, dort weniger, da gar nicht. Hier nur in einem Horizonte, da in zwei oder mehreren übereinander; ja, sogar dicht nebeneinander können stark poröse und ganz fest gebliebene Stellen liegen; mitten in einer porösen Stelle kann eine grosse, festgebliebene Insel stecken.

Offenbar hat sich das Wasser in jenen Dolomitschichten unter Umständen auch bisweilen ganz eben solche Kanäle in horizontaler Richtung ausgefressen, wie es sie in vertikaler durch den Oberen Muschelkalk oder durch unsere Weiss-Jurakalke sich schuf. Dass das keine willkürliche Annahme ist, beweist die Abbildung des oberen der beiden im Kochendorfer Schachte angeschnittenen Wasserhorizonte, welche nach einer von Herrn Salinenverwalter Bohnert aufgenom-

menen Photographie angefertigt wurde. Man sieht, wie das Wasser hier aus richtigen Kanälen, nicht aber aus einer porösen Schicht in den Schacht hineinbraust.

Auf eben solche Weise erklärt sich auch das Gewaltige der Wassermasse des zweiten, tieferen Wasserhorizontes im Kochendorfer Schachte, welche 40 cbm lieferte. Man hatte eben — so will mir scheinen, gesehen hat das ja niemand — auch in diesem unteren Wasserhorizonte solche Kanäle angebohrt; sie sind möglicherweise der



Entwässerungsabzug eines sehr grossen, weit ausgedehnten, schwammartig porösen Gebietes jener Dolomite. Auf solche Weise konzentrieren sich hier breite, grosse Wassermassen in Röhren und fliessen so auf engstem Raume ab, gleich einer natürlichen Drainage[1]. Dazu kommt, dass die Wassermassen jenes oberen, in der Photographie dargestellten Wasserhorizontes leicht möglicherweise durch vertikale Kanäle oder Spalten mit den Massen des zweiten, tieferen Horizontes

[1] Der obere der beiden Wasserhorizonte im Dolomit lag bei 89,35 m Tiefe; er lieferte 3 bis $3^3/_4$ cbm pro Minute und war derselbe, auch gleich wasserreiche, wie in Friedrichshall. Der untere Horizont wurde in 102,2 m Tiefe angebohrt; er lieferte, zusammen mit jenen, wohl an 40 cbm.

in Verbindung stehen. Als daher dieser zweite angefahren wurde, ergossen sich aus ihm gleichzeitig auch noch die Wasser des oberen Horizontes und vermehrten auf solche Weise ihre Masse. Diese Verbindung beider Horizonte ergiebt sich aus dem Umstande, dass bei den Pumpversuchen im Kochendorfer Schachte sich auch der Wasserstand im Friedrichshaller Schachte, welcher ja dem oberen der beiden Horizonte entstammt, senkte; und ebenso wurden die Wasserstände in den Bohrlöchern bei Wimpfen, Rappenau, Clemenshall gesenkt[1]. (S. auch S. 150 letzter Absatz.)

Wer wollte sich nun, angesichts so völlig unberechenbarer, ganz unvorhersehbarer Verhältnisse in den wasserführenden Schichten vermessen, vorher den Ort anzugeben, an welchem der Schacht anzusetzen sei, um in der Tiefe keine oder doch nur wenig Wasser anzutreffen. Jetzt, nachdem sich Kochendorf als nicht günstig in dieser Beziehung erwiesen hat, ist es natürlich leicht, auf das vorhandene viele Wasser hinzuweisen. Aber wer wollte vorher einen wasserlosen Ort mit Wahrscheinlichkeit angeben? Teuft man hier ab, so trifft man in der Tiefe vielleicht auf eine sehr poröse, kanalartig weite, viel Wasser führende Stelle, durch deren Anbohrung unendliche Wassermassen entfesselt werden, wie das bei Kochendorf der Fall war. Teuft man dort, nahebei ab, so trifft man vielleicht auf eine so beschaffene Stelle der Schicht, dass ihr wenige Kubikmeter Wasser pro Minute entströmen; wie das in dem nur 1500 m entfernten Hauptschachte zu Friedrichshall der Fall war, wo man die Wasser bequem aus dem Schachte auspumpen könnte, wenn nicht leider die Anhydritdecke des Salzlagers durch Einsturz zertrümmert wäre. Teuft man da ab, so durchstösst man vielleicht die Schicht an einer Stelle, wo sie ganz fest geblieben ist, so dass sie gar keine Wasser führt; wie das z. B. bei Heilbronn oder bei Wilhelmsglück der Fall war.

Will jemand ernstlich behaupten, es sei auch nur eine Spur von Berechnung, also von Verdienst dabei gewesen, dass man in dem Dolomit zu Wilhelmsglück und Heilbronn gar kein Wasser anzapfte? Es sei auch nur eine Spur von Verschulden, mangelnder Kenntnis oder Leichtsinn dabei gewesen, dass man bei Friedrichshall ziemlich viel, bei Kochendorf noch sehr viel mehr Wasser antraf? Gewiss,

---

[1] Beim Abteufen des Friedrichshaller Schachtes hatte man in 96 m Tiefe einen wasserreichen Horizont angeschnitten, dessen Bewältigung damals Mühe machte. Diesen selben Horizont erwartete man beim Abteufen des Kochendorfer Schachtes zu finden und fuhr ihn auch in einer Tiefe von 89.35 m an. Es ist das der oben erwähnte, abgebildete obere.

es giebt Quellensucher, welche, abgesehen von ihrer Kenntnis des geologischen Baues einer Gegend, mit genialem und zugleich geübtem Blick aus kleinen Anzeichen in vielen Fällen richtig den Ort anzugeben wissen, an welchem man, meist in geringerer Tiefe unter der Erdoberfläche, eine Quelle antrifft. Ein kleiner, an dem betreffenden Orte morgens aufsteigender Nebel mag sie darauf hinweisen, dass hier mehr Feuchtigkeit verdunstet als ringsum. Die an einer Stelle etwas dunklere Farbe des Bodens, welche auch bei Sonnenschein und Hitze nicht ganz weicht, oder das Auftreten einiger wasserliebender Pflanzen mögen dem kundigen Auge ein „Hier" zuwinken. Aber das sind Merkmale, welche versagen, sowie es sich um die Entscheidung der Frage handelt, ob in grosser Tiefe und in einem so beschaffenen Gebirge an irgend einem Punkte viel, wenig oder kein Wasser erbohrt werden wird.

Man hat wohl gesagt, die Wahl des neuen Schachtes bei Kochendorf sei eine falsche darum gewesen, weil sich dieser Punkt zu nahe bei dem ersoffenen Schachte von Friedrichshall befinde. Das wäre ein nicht berechtigter Vorwurf; denn beide Punkte sind 1500 m voneinander entfernt; der wasserführende Dolomit konnte sich also hier und dort äusserst verschieden verhalten. Nichts deutete darauf hin, dass zu Kochendorf, wie es nachher der Fall war, gegen 40 cbm Wasser fliessen würden, während man zu Friedrichshall in einem Schachte nur 6, im anderen nur 4 in der Minute hatte. Auf diese 6 cbm, eventuell auch auf mehr, war man von vornherein bei Kochendorf vorbereitet. Sie stellten sich denn auch in dem oberen der beiden Wasserhorizonte ein und wurden durch Dichten des Schachtes bewältigt. Jedenfalls durfte man diese Wassermasse von 6 cbm nicht scheuen, denn die Mühe ihrer Bewältigung war nicht der Rede wert gegenüber den grossen Vorteilen, welche man durch die Wahl des Kochendorfer Punktes für den künftigen Grubenbetrieb erlangte.

Salz ist eine Ware, welche so geringen Wert besitzt, dass sie keinen teuren Transport verträgt. Für den Schacht eines neu anzulegenden Salzwerkes muss daher die grösstmögliche Nähe einer Wasserstrasse als erstes Erfordernis hingestellt werden. Eine solche ist hier der Neckar. Darum bringt uns das Salzwerk Wilhelmsglück, das auf den teuren Schienenweg angewiesen ist, da der obere Kocher dort nicht schiffbar ist, jetzt einen so geringen Reingewinn, obgleich das Werk gegenwärtig alle die grossen Lieferungen ausführt, die früher Friedrichshall hatte. Darum hat die Aktiengesellschaft „Salz-

werk Heilbronn“ bei Anlage ihres Schachtes dicht am Neckar nur die Nähe dieser Wasserstrasse berücksichtigt und ebenfalls nicht die Mühe der Bewältigung der Wasser gescheut, welche durch diese Lage in der Thalsohle mit Sicherheit zu erwarten waren und auch kamen; denn sowohl in der Thalsohle als auch in der Lettenkohle durchsank man Wasserhorizonte, welche ganz ansehnliche Wassermassen liefern. (S. 193, 206.)

Nun ist freilich, bevor der neue Schacht bei Kochendorf angesetzt wurde, geltend gemacht worden, man solle die Nähe des ersoffenen Friedrichshall weit fliehen und lieber das ferngelegene Neckarsulm, das ja auch am Flusse liegt, wählen. Aber wenn man darauf eingegangen wäre, so hätte man mehr als eine Million ausgeben müssen, um einen Hafen und den Zugang zu demselben über die Bahn hinweg zu bauen, wogegen man bei der Wahl Kochendorfs diese Summe sparen konnte, weil das nahegelegene Friedrichshall das alles bereits besass. Dazu gebot eine sehr erklärliche Rücksichtnahme auf die zahlreichen altgedienten, nahe Friedrichshall wohnenden Arbeiter, einen neuen Schacht dort, nicht aber weit davon entfernt abzuteufen. (S. 177 Anm. 1, 190 und 226 sub 3.)

Bei solcher Sachlage war die Wahl Kochendorfs vom geschäftlichen Standpunkte aus eine richtige, also glückliche. Wenn aber dann diese Wahl nachträglich durch das Erscheinen sehr grosser Wassermassen sich als eine technisch schwierige erwies, so war das ein Unglück, das niemand vorhersehen konnte; und falls es wirklich vorhergesagt sein sollte, so wäre das nur ein Raten, kein Wissen gewesen.

Ich habe oben gesagt, dass meine Ansicht, die Anhydritdecke sei von Natur wasserdicht, im Gegensatze zu der von Endriss ausgesprochenen Ansicht stehe, welcher dieselbe „keineswegs als eine für Wasser undurchlässige Formation“ betrachtet. Wir wollen daher der Reihe nach die von ihm als Beweismittel angezogenen Thatsachen prüfen:

Zunächst führt er an, dass zu Friedrichshall das Wasser durch den oberen Teil der Anhydritdecke hindurchgedrungen sei, hinab bis auf nur 16 m über dem Steinsalzlager. Auch in jener Interpellation wurde das wiederholt. Dieses vermeintliche Schichtenwasser ist aber ein ganz armseliges Schwitzwässerchen gewesen, das in einer Stunde nur ein halbes Liter Wasser gab und später völlig verschwand. Die Spalte hat sich also später geschlossen.

Weiter ist dann von Endriss zur Stütze seiner Ansicht hin-

gewiesen worden auf Verhältnisse, welche sich in dem, nahe Kochendorf gelegenen Bohrloche an der Hasenmühle gezeigt haben sollen. Endriss giebt an, dass dort poröse Zellenkalke erbohrt seien in einem zweiten tieferen, also dem Salzlager mehr genäherten Niveau, als das bei Kochendorf der Fall ist; und dass das Wasser, welches das Bohrloch erfüllte, in diesem Zellenkalk verschwunden, also abgeflossen sei.

Diese Angabe entbehrt ebenfalls der Beweiskraft, denn sie ist eine irrtümliche. An der Hasenmühle ist, wie Herr E. Fraas feststellte, überhaupt kein Zellenkalk erbohrt worden. Das Wasser ist also weder in demselben verschwunden, noch ist es in einem tieferen, dem Salze mehr genäherten Niveau aufgetreten.

Freilich ist in diesem Bohrloche an der Hasenmühle einmal das Bohrwasser verfallen. Aber — das fand statt in der 80 bis 105 m-Teufe; also nicht etwa, wie Endriss sagt, im Zellenkalk, in jenen tiefliegenden, das Salz bedeckenden Dolomitschichten, sondern in einem sehr viel höheren Niveau, nämlich inmitten des Oberen Muschelkalkes[1]. In diesem aber ist, wie S. 138 dargelegt, solch Versinken der Wasser bis auf die undurchlassende Anhydritdecke hinab ja ein ganz normales Verhalten. Was Endriss für Zellenkalk hielt, offenbar wohl auf Grund irgend einer ihm zugegangenen falschen Angabe, das ist in Wirklichkeit nichts anderes gewesen als eine jener zahlreichen, den Muschelkalk durchsetzenden Spalten bezw. Kanäle. Einen solchen hatte man mit dem Bohrloch berührt. In diesem verschwand das Wasser, stellte sich übrigens später wieder ein. Auch dieser zweite, von Endriss als Beweis für die undichte Beschaffenheit der Anhydritdecke angeführte Beweisgrund fällt also fort.

Eine dritte Stütze jener Anschauung, dass das Kochendorfer Salzlager durch Wassereinbrüche gefährdet werde, liegt nun aber doch entschieden, so sollte man meinen, in der unbestreitbaren Thatsache, dass das, Kochendorf benachbarte Salzwerk Friedrichshall ebenfalls ersoffen sei.

In der That ist dort im September 1895 leider der obere starke Wasserhorizont, der sich in 98 m Teufe befindet, in den alten Grubenbau eingebrochen. Allein — das geschah nicht etwa darum, weil die das Salz überlagernde Anhydritdecke wasserdurchlassend gewesen oder geworden wäre; hat man doch 36 Jahre lang unter dem Schutze dieser Decke stets trocken arbeiten können. Sondern die im ältesten Grubenbau stehengebliebenen Salzpfeiler, welche die Decke

[1] Welcher bis zur 113 m-Teufe dort hinabreicht.

zu tragen hatten, stürzten an einer Stelle ein; teils, weil sie überhaupt früher zu schwach bemessen worden waren, teils, weil sie durch Abblättern des Steinsalzes noch weiter geschwächt wurden, indem der im Salz enthaltene Anhydrit sich durch Umwandlung in Gips aufblähte. Durch den Einsturz der Pfeiler brach die von ihnen getragene Anhydritdecke nieder, wodurch natürlich den über dieser dahinfliessenden Wassern der Zutritt zum Bergwerke geöffnet wurde. Durch den ganzen Oberen Muschelkalk hindurch, in einer Mächtig-



keit von 100 m, pflanzte sich der Einsturz fort; denn oben über Tage entstand ein Erdfall, wie das die beistehende Abbildung erkennen lässt.

Die Grube ersoff also infolge von Einsturz und nicht etwa infolge der Durchlässigkeit ihrer Anhydritdecke. Jede andere Decke, und hätte sie aus dem zähesten, wasserundurchlassendsten Töpferthon bestanden, würde bei solchem Einsturze der Pfeiler ebenfalls niedergebrochen sein, würde also das Salz ebensowenig vor dem Wasser geschützt haben. Ein ganz analoges Vorkommnis hat sich in dieser Zeit in dem altberühmten Salzwerk Wieliczka vollzogen, wie ich freilich bis jetzt nur einer durch die Zeitungen gegangenen Drahtnachricht entnehmen kann. Dieselbe geht dahin, dass zwei der grössten Kammern verschüttet werden müssen, wegen Einsturzgefahr, durch welche über Tage bereits die Kirche und andere Gebäude

bedroht werden. Ein solches Unglück wird erklärlicherweise um so eher eintreten können, je höher und grösser die abgebauten Hohlräume gemacht werden und je weniger dick die stehenbleibenden Pfeiler sind. Nach dem Gesagten wäre es mithin doch nicht statthaft, dieses Geschehnis zu Friedrichshall als Beweismittel für eine dem Kochendorfer Werke drohende Wassergefahr zu verwerten; man wird natürlich nach diesem Vorgange in Kochendorf die Gefahr eines Einsturzes zu vermeiden wissen. Man beabsichtigt einmal, die Pfeiler stärker zu machen; und man will ausserdem noch die Festigkeit der Decke verstärken, indem man von dem 25 m mächtigen Steinsalzlager die oberen 8—10 m stehen lässt und nur die unteren 10 m abbaut. Salz ist ein so zähes Gestein, dass durch diese 10 m die Festigkeit der Decke ganz wesentlich verstärkt werden wird.

Weitere Beweise für die Gefahren, welche dem Kochendorfer Salzlager drohen sollen, sucht Endriss durch den doppelten Nachweis zu führen, dass nicht nur bereits früher einmal Wasser in unsere Salzlager gedrungen seien, sondern dass auch jetzt noch an gewissen Orten derartiges vor sich gehe.

Den Beweis für letztere Behauptung sieht er in dem Auftreten von Solquellen an verschiedenen Orten. In der That, bei Offenau, am Rande des Salzlagers, fliesst eine solche Solquelle. Diese Quelle hat übrigens bereits abgenommen und besitzt nur noch $1\frac{1}{2}$ % Salz, während Wasser bei $0^0 = 26{,}5$ %[1] aufzulösen vermag. Der Vorgang der Auslaugung ist also ein sehr schwacher, so dass sie möglicherweise doch dem Keuper[2] entstammen könnte. Jedenfalls hat man nahe bei dieser Quelle ein Salzlager erbohrt, das 12 m Mächtigkeit besitzt. Aber vor allem: Das ist doch nur eine einzige Solquelle, von der man vielleicht etwa vermuten könnte, dass sie dem Salzlager ihren Gehalt entziehe; und auch diese einzige Quelle liegt gar nicht in dem Kochendorfer Grubenfelde. Wenn nun also auch bei Offenau wirklich eine Solquelle ihren Gehalt einem Salzlager entzöge, so folgte daraus doch noch nicht die mindeste Wahrscheinlichkeit, dass auch im Kochendorfer Grubenfelde das Wasser eine solche auflösende Thätigkeit entfalten müsste. Man könnte sonst mit ganz demselben Rechte die Vermutung aussprechen, dass im Heilbronner Lager bei weiterem Abbau möglicherweise einmal eine solche Quelle angefahren werden möchte.

---

[1] Bei 100^0 C. $= 28{,}0$ %.

[2] Die nahegelegene Saline Wimpfen hat früher sogar die Sole aus dem Keuper verarbeitet.

Im Oberen Muschelkalk treten allerdings nicht selten schwach gesalzene Quellen zu Tage. Aber schon der geringe Salzgehalt spricht dafür, dass diese ihr Chlornatrium nicht etwa dem Salzlager, sondern Salzthonen oder dem Gipskeuper entziehen. Also auch diese Quellen würden nichts für die Annahme beweisen, dass im Kochendorfer Grubenfelde das Wasser am Salze lecke[1].

Nun sucht freilich ENDRISS das aus den Solquellen geschöpfte Argument noch durch die Worte zu verstärken: „Es fragt sich sehr, ob nicht etwa noch andere Salzquellen in unserem Gebiete sind, die aber unbekannt sind, weil sie sich in das Grundwasser ergiessen.“

Man wolle sich doch einmal überlegen, was an Positivem, Beweisendem in diesem Satze enthalten ist. Nichts. Irgendwelche überzeugende Kraft kann eine solche Annahme daher nicht beanspruchen. Das ist lediglich eine rhetorische Frage, welche man anwenden mag, um seine Argumente eindringlicher zu machen, welche auch den nichtfachmännischen Leser um so mehr beunruhigen kann, wenn sie, wie hier, durch gesperrten Druck hervorgehoben wird, welche aber den Fachmann nicht beeinflussen kann. Man möchte doch auch meinen, dass das Grundwasser durch solche Salzquellen immerhin so weit salzig werden würde, dass deren Vorhandensein sich längst hier und da in den Grundwasserbrunnen verraten hätte. (S. 207.)

Auch ein anderer aufgeführter Beweisgrund ist in gleicher Weise nichts anderes als eine rhetorische Frage, welche ebenfalls durch gesperrten Druck hervorgehoben wird. ENDRISS sagt nämlich ungefähr: Es können sehr wohl auch einmal grosse Spalten, auf denen das Wasser hinabfliesst, quer durch die Anhydritdecke und durch das Salzlager hindurchsetzen; und er fährt dann in gesperrtem Drucke fort: „Es fragt sich nur, ob gerade bei Kochendorf grössere Spalten vorkommen.“ Wir wollen diese Frage etwas näher betrachten:

Das Salzlager beginnt in 153 m Tiefe, die 50 m mächtige Anhydritregion also in rund 100 m Tiefe unter der Tagesfläche. Wenn man nun annimmt, dass das Wasser über dem Anhydrit aus dem Kocher oder Neckar stammt, aus welchen es auf Spalten hinabfliesst, und dass dieser Wasserspiegel rund 20 m unter der Hängebank, der Tagesfläche, liegt, so lastet auf dem Anhydrit eine Wassersäule von

---

[1] Die allgemeine Annahme neigt sich übrigens zu der Anschauung, dass Solquellen ihren Salzgehalt meistens Salzthonen verdanken. Sogar aus dem ausgelaugten Melaphyr sollen Solquellen in der Pfalz ihr Chlornatrium beziehen. Walther, Lithogenesis der Gegenwart. S. 711.

rund 100 — 20 = 80 m Höhe, also von etwa 8 Atmosphären. Dass dieser Druck das Wasser in alle Spalten, welche etwa im Anhydrit aufreissen, mit grosser Gewalt hineintreiben muss, liegt auf der Hand. Man will daher, wie schon gesagt, nicht nur sehr starke Salzpfeiler, sondern auch noch die obersten 10 m des Salzlagers stehen lassen, so dass die Anhydritregion eine Verstärkung von 10 m erhält. Dadurch wird ein Sichdurchbiegen der Anhydritdecke und das Entstehen von Sprüngen in derselben vermieden werden. Diese 8 Atmosphären sind nun aber doch keineswegs etwas so sehr Grosses für ein Bergwerk. Man bedenke nur, dass die Pfeiler auch noch die Last der 153 + 10 = rund 160 m mächtigen Gesteinsreihe zu tragen haben. Nimmt man das specifische Gewicht der Kalksteine zu 2,8, dasjenige des Salzes zu 2,3 an, so werden die Pfeiler unter dem Drucke einer Gesteinslast von rund 44,5 Atmosphären stehen. Gegenüber dieser Belastung spielen jene 8 Atmosphären doch keine so bedeutende Rolle mehr.

In tieferen Bergwerken, und unsere württembergischen Salzbergwerke sind doch nicht sehr tief, herrschen sehr viel stärkere Druckverhältnisse, ohne dass man deswegen sich einer Sorge hingäbe. Selbstverständlich will ich damit nicht etwa sagen, dass jene 8 Atmosphären nichts zu bedeuten hätten, es wäre natürlich sehr viel besser, wenn sie nicht beständen.

Endriss legt Gewicht darauf, dass unser Salzlager nicht durch Thone, sondern durch Anhydrit geschützt sei. Man glaube aber doch nicht, dass eine Decke von Thonen, so wasserundurchlassend diese auch von Natur sind, dem Wasserdrucke von 8 Atmosphären besser Widerstand leisten würde als eine Decke von Anhydrit. Denn einmal besitzt eine solche Thondecke in sich doch sehr viel weniger Widerstandsfähigkeit gegen ein Sichdurchbiegen, also gegen das Entstehen von Spalten, wie der Anhydrit. Zweitens aber dürften solche Spalten im Thon, durch welche das Wasser unter 8 Atmosphären Druck hindurchgepresst wird, sich schwerlich zuschlämmen, sondern im Gegenteil sehr schnell vergrössert werden.

Wenn wirklich bei Kochendorf grosse Spalten entstehen oder bereits vorhanden sind, welche die ganze Decke durchsetzen, dann dürften weder Thone noch Anhydrit das Wasser abhalten. Aber da man in den meisten Bergwerken Wasser hat, so steht man vor der Erschliessung fast aller Bergwerke vor diesem „Wenn“. Wer mit diesem „Wenn“ ängstlich rechnet, muss daher überhaupt den Bergbau unterlassen; denn die Möglichkeit, dass an jedem beliebigen

Orte der Erdrinde Spalten in der Tiefe auftreten können, ist selbstverständlich. Aber diese Möglichkeit ist kein Beweis dafür, dass im speciellen Falle, also in unserem Kochendorfer Salzlager, solche Spalten auftreten.

Eben darum aber handelt es sich hier. Es sind doch darzuthun die Gründe, welche sicher beweisen oder höchst wahrscheinlich machen, dass das Kochendorfer Salzlager durch Wasser bedroht sei, nicht aber, alle Möglichkeiten aufzuzählen, welche etwa eintreten könnten.

Genau dasselbe „Wenn" könnte man doch auch dem Salzlager Heilbronn gegenüber geltend machen, welches ja, mindestens in höherem Niveau (s. S. 146), wer will sagen, ob nicht auch im selben Niveau wie Kochendorf, ebenfalls einen Wasserhorizont über sich hat, genügend stark, um das Werk zum Ersaufen zu bringen, wenn das „Wenn" hier einträte. Aber Endriss bringt das „Wenn" nur gegenüber Kochendorf, nicht gegenüber Heilbronn in Anwendung; und das ist unkonsequent.

Ich bin mit diesen möglichen Spalten zu einem Punkte gelangt, welchen Endriss als ein sehr wichtiges weiteres Beweismittel für die Gefährdung des Kochendorfer Grubenfeldes ansieht: Weitab von Kochendorf liegt, bei Hall am oberen Kocher, bekanntlich das staatliche Salzwerk Wilhelmsglück. Endriss hat dasselbe eingehend studiert und ist dadurch der Ansicht geworden, dass ein Teil des Salzes dieses Lagers durch eingedrungenes Wasser aufgelöst und zum Teil wieder ausgeschieden worden sei; so dass man in Wilhelmsglück ein primäres, unverändert gebliebenes und ein sekundäres, umgelagertes Salzlager zu unterscheiden hätte. Ist nun, so folgert Endriss, das bei Wilhelmsglück der Fall gewesen, so wird es auch bei Kochendorf möglich sein können, d. h. es werden auch dort auf den oben genannten, möglicherweise vorhandenen Spalten möglicherweise Wasser in das Salzlager eindringen können. Man sieht, es handelt sich wieder um Mögliches, nicht um Thatsächliches für Kochendorf.

Endriss hat damit für Wilhelmsglück eine Ansicht aufgenommen und weiter ausgeführt, welche schon vorher für Friedrichshall von Buschmann[1] ausgesprochen worden war. Buschmann stützte sich hierbei auf das Vorhandensein von Rutschflächen und besonders auf

---

[1] Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure. Bd. 1890. S. 883.

dasjenige der eingangs besprochenen wasserführenden Schichten in dem Dolomit des Mittleren Muschelkalkes. Indem nämlich, so folgerte Buschmann, die oberen Schichten des Salzlagers aufgelöst und fortgeführt wurden, entstand ein Hohlraum. In diesen senkte sich das überliegende Gebirge hinein, wobei in demselben Rutschflächen entstanden, während zugleich die Schichten sich lockerten und Schichtwasser sich einfanden.

Es wird niemand bestreiten wolleu, dass beide Erscheinungen auf diese Weise entstanden sein können. Aber weiter als bis zur Möglichkeit geht dieser Beweis auch nicht. Es sei denn, dass sich zweifellos eine Wegführung der oberen 19 m des Steinsalzlagers darthun lasse. Ich komme später darauf zu sprechen. Hier möchte ich nur sagen, dass Rutschflächen eine so überaus häufige Erscheinung sind, welche allerorten durch irgendwelche Bewegung im Gebirge hervorgerufen wird. Jeder kleine Bruch, jede geringfügige Verschiebung, welche infolge des Gebirgsdruckes in den Gesteinen entstehen, können blankgescheuerte Rutschflächen erzeugen. Auch durch die sogleich zu erwähnende Auslaugung der Dolomitschichten könnten im Hangenden derselben kleine Senkungen und daher Rutschflächen sich gebildet haben. Es ist daher kein zwingender Grund vorhanden, ihre Entstehung im Oberen Muschelkalk bei Friedrichshall zurückzuführen auf eine Senkung infolge von Auslaugung des Steinsalzes. Die Figur S. 143 zeigt auch ganz unverletzte Schichten.

Die Schichtenwasser des Dolomites aber dürften doch wohl eher, wie eingangs auseinandergesetzt wurde, eine Folge der auslaugenden Arbeit des Wassers in diesen Dolomiten selbst, als in dem darunterliegenden Steinsalz sein. Es sind nämlich diese Dolomite an zahllosen Orten in Württemberg, wo sie zu Tage ausstreichen, also der auslaugenden Wirkung grösserer Wassermengen verfallen, so regelmässig als „Zelldolomite“ oder „Zellkalke“, d. h. porös geworden, entwickelt, dass es doch wahrscheinlicher sein dürfte, auch unter Tage ihre Porosität auf dieselbe Ursache zurückzuführen.

Noch ein drittes möchte ich anführen: Wenn wirklich in Friedrichshall 19 m Steinsalz fortgeführt wären, so müsste doch die ganze Decke des Salzlagers eingebrochen sein; und da die Auflösung des Salzlagers sicher nicht mit mathematischer Genauigkeit, überall Schicht für Schicht des Salzlagers nacheinander abtragend, stattgefunden haben dürfte, sondern vielmehr hier ein tiefes Loch fressend, da nicht, so müsste der Einbruch der Decke ebenfalls ein ganz unregelmässiger gewesen sein. Hat man nun, so frage ich, je

gehört, dass in Friedrichshall sich solche Unregelmässigkeiten der Decke beobachten liessen? War im Schachte irgend etwas davon zu sehen? Nein. Also ist eine Senkung der Decke, mithin eine Auflösung des Salzlagers, durch nichts bewiesen[1].

Endriss führt indessen noch eine ganze Reihe weiterer Gründe an, aus welchen ihm eine solche Einwirkung des Wassers auf das Salzlager im nördlichen Württemberg hervorzugehen scheint. Ich will dieselben der besseren Übersichtlichkeit hier hintereinander aufführen und dann der Reihe nach besprechen. Ich beginne mit der schon vorher angedeuteten Thatsache, welche bereits Buschmann die Veranlassung zu seiner Erklärung der Rutschflächen und des Wasserhorizontes gab:

1. Das Salzlager besitzt (vergl. die hier gegebene Übersicht auf S. 137) im S., bei Heilbronn 40,5 m Mächtigkeit; im N., bei Kochendorf und Friedrichshall dagegen nur 25 bezw. 21,4 m. Es fehlen also im N. die oberen 15 bis 19 m Salz, welche im S. vorhanden sind; sie sind vertreten im N. durch Anhydrit und Thon.

Endriss geht nun zur Erklärung dieser Thatsache von der Annahme aus, dass ursprünglich das Salz im N. ebenso mächtig gewesen sei, als im S.; denn in einem und demselben Meeresbecken müsse sich eine Salzablagerung überall in derselben Mächtigkeit niederschlagen. Wenn daher im N. jetzt die oberen 15—19 m Salz durch Anhydrit und Thon ersetzt seien, so lasse sich das nur so erklären, dass das Chlornatrium durch eingedrungenes Wasser aufgelöst und fortgeführt sei, während der dem Salze beigemengte Anhydrit und Thon an Ort und Stelle liegen blieben und nun eben jene, das Salz stellvertretenden Schichten bildeten.

2. Da das Salzlager an einzelnen Orten sogar gänzlich fehlt, so spricht das in noch höherem Masse für seine Fortführung durch Wasser.

3. Da das Salzlager von Wilhelmsglück an einer Anzahl von Punkten sich nicht etwa auskeilt, sondern teils senkrecht, teils schräg abgeschnitten aufhört und hier unvermittelt an Anhydrit resp. Gipsthon stösst, so ist es auch hier fortgeführt, während die ihm beigemengt gewesenen Stoffe zurückblieben.

---

[1] Wenn man auch zugiebt, dass etwas Anhydrit im Salz vorhanden war, welcher, bei der Auflösung zurückbleibend, einen Versatz der entstandenen Höhlung bewirken konnte, so konnte doch, entsprechend der nur geringen Masse von Anhydrit, auch nur ein kleiner Teil von jenen 19 m durch Versatz wieder eingebracht werden.

4. In Wilhelmsglück ist das Salz unten krystallinisch, oben aber körnig. Letzteres beweist mithin, dass das hier oben ursprünglich auch krystallin gewesene Salz aufgelöst und wieder in körniger Beschaffenheit ausgeschieden wurde.

5. In Wilhelmsglück zeigt sich eine Auflösung und Fortführung von Teilen des Salzlagers darin, dass die Decke des letzteren niedergebrochen ist und nun an Stelle des Salzlagers eine Breccie liegt.

6. Südlich von Kochendorf, bei der Hasenmühle, lässt sich über Tage ein „Tiefengebiet“, eine „tektonische Einsenkung“ erkennen. Diese ist durch Einsturz infolge des in der Tiefe ausgewaschenen Salzes entstanden.

7. Der nördliche Teil (Kochendorfer Grubenfeld) des Salzlagers ist von dem südlichen (Heilbronner Grubenfeld) durch eine tief hinabsetzende Spalte getrennt. Auf dieser steigen die Wasser, welche aus dem wasserreichen Dolomit-Horizonte über dem Steinsalze von N. her kommen, in die Höhe, gehen in das Grundwasser und werden so von dem südlichen Teile des Salzlagers abgelenkt. Über dem südlichen (Heilbronner) Grubenfelde fehlt daher der gefährliche Wasserhorizont im Dolomit des Mittleren Muchelkalkes, der im nördlichen Grubenfelde so viel Schaden erzeugte.

Ich möchte nun diese Punkte der Reihe nach betrachten; denn es scheint mir, als wenn fast alle die Thatsachen, welche Endriss als Beweise für die Einwirkung von Wasser auf unser Salzlager anführt, keineswegs als sicher beweisend gelten können.

In Punkt 1 führt Endriss die im Norden geringere Mächtigkeit des Salzlagers als Beweis für seine dort stattgefundene teilweise Wiederauflösung an. Ich meine dagegen, dass sich das ebenso ungezwungen durch ursprüngliche Ungleichheiten des Niederschlages erklären lässt. Ist es doch eine ganz alltägliche Erscheinung, dass ein und dieselbe Schicht, sei sie mechanischer oder chemischer Absatz, im Streichen eine sehr wechselnde Mächtigkeit besitzt, und niemand wird bestreiten wollen, dass das ein ursprüngliches, primäres Verhalten ist. Warum sollte das Steinsalz davon eine Ausnahme machen? Wir wollen aber, da Endriss und Buschmann gerade diese Erscheinung als so sehr beweisend ansehen, einmal alle Ursachen betrachten, welche eine derartige Verschiedenheit der Mächtigkeit eines und desselben Salzlagers von Anfang an erzeugen könnten.

Es handelt sich also bei der folgenden, ganz allgemeinen, Betrachtung nicht bloss um die Frage, ob in einem und demselben Becken sich hier ein mehr, dort ein weniger mächtiges Salzlager

niederschlagen kann. Es dreht sich, weitergehend, auch darum, ob in einem solchen Becken der Absatz des Salzes lokal auch ganz unterbleiben kann, was ja nur eine bis zum Excess gesteigerte Verschiedenheit der Mächtigkeit bedeutet. Es handelt sich endlich auch noch darum, ob nicht ein Salzlager noch während oder bald nach seiner Bildung lokal wieder angefressen und dadurch entweder in seinen oberen Schichten oder gänzlich (lokal) wieder fortgeführt werden könnte. Kurz, die Frage ist die: Können in einem und demselben Becken starke und stärkste Verschiedenheiten in der Mächtigkeit des Salzlagers primär sein? Oder sind sie, wie ENDRISS und BUSCHMANN [1] behaupten, nur sekundär, weisen sie also entschieden auf Wasserwirkung in neuerer, viel späterer Zeit hin.

Man sieht, dass sich diese Fragestellung mehr und mehr verallgemeinert, so dass wir zuletzt dahin gelangen: Wenn in einer Formationsabteilung, z. B. also unserem Mittleren Muschelkalk, mehrere voneinander durch salzfreie Räume getrennte Salzlager, Stöcke oder Linsen auftreten, ist dann diese Stock- bezw. Linsenbildung notwendig ein sekundärer Vorgang, aus dem wir auf die Gefahr einer noch heute vorhandenen Bedrohung des (also im vorliegenden Falle unseres Kochendorfer) Salzlagers durch Wasser schliessen müssen; wie das jene Autoren schliesslich wollen. Oder kann diese Stock- bezw. Linsenbildung nicht ebensogut primär sein?

Wenn wir unseren Mittleren Muchelkalk in Württemberg bezüglich seiner Mächtigkeit ins Auge fassen, so zeigt sich die allbekannte Thatsache, dass derselbe am Ausgehenden, also auch überall da, wo er durch Thalbildungen angeschnitten wurde, eine geringere Mächtigkeit besitzt als drinnen im unverritzten Gebirge, soweit er eben dort durch Bohrungen und Schächte aufgeschlossen werden konnte. Das ist offenbar kein ursprünglicher, sondern ein erst gewordener Zustand, wie das übrigens auch längst durch O. FRAAS ausgesprochen wurde [2]. Am Ausgehenden konnte das Wasser auf die Gesteine des Mittleren Muchelkalkes auflösend resp. zersetzend einwirken, mithin auch etwa vorhandenes Salz fortführen.

Es kann also gar keinem Zweifel unterliegen, dass unser Steinsalzlager im Mittleren Muschelkalk Württembergs nicht mehr in dem Umfange vorhanden ist, welchen es ursprünglich bei seiner Bildung

---

[1] Auch Herr Professor C. Miller schloss sich in seiner am 12. Dezember d. J. gehaltenen Rede ebenfalls der Ansicht der Herren Endriss und Buschmann an. Vergl. den Schluss dieser Arbeit.

[2] Geognost. Beschr. v. Württ. 1882. S. 28.

besass. Es wird dasselbe wohl auch nicht nur in seinem äusseren Umfange auf solche Weise beschnitten worden sein; auch nach innen hinein mag das Wasser sich gefressen haben; dergestalt also, dass der äussere Umfang zerlappt, dass das Lager z. T. gar in voneinander getrennte Teile zerschnitten wurde. Wie über Tage durch die Erosion ein Gebirge in einzelne isolierte Teile zerschnitten werden kann, so wird auch unter Tage solch Salzlager in mehrere Teile, in einzelne grosse Linsen oder Stöcke getrennt werden können.

Die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit solcher Dinge bestreiten zu wollen, das liegt mir selbstverständlich fern; ebenso für Württemberg wie für andere Länder.

Aber damit ist nun keineswegs gesagt, dass ganz allgemein in einem und demselben Becken sich das Salz ursprünglich immer nur in einer einzigen den ganzen Boden bedeckenden, zusammenhängenden, überall gleichmächtigen Masse ablagern konnte, dass also eine ursprüngliche Bildung mehrerer Linsen resp. Stöcke in einem Becken ganz unmöglich gewesen sei.

Da ist zuerst darauf hinzuweisen, dass doch in einem solchen Salzbecken sich bereits lokale Abscheidungscentren bilden können, lange bevor die g a n z e Wassermasse auf diesem Standpunkte angelangt ist.

Wegen der sehr grossen Langsamkeit der Diffusion im Meere, sagt PFAFF[1], kann sich hier „**lokal** ein Löslichkeitsmaximum für verschiedene Stoffe ausbilden und deren Abscheidung bedingen; und die Annahme, dass das **ganze** Meer (bezw. Becken) erst das Maximum der Löslichkeit eines Stoffes darbieten müsse, ehe sich derselbe niederschlagen könne, ist nicht gerechtfertigt und ohne Rücksicht auf die Diffusionsverhältnisse aufgestellt.“ D. h. also, es könne sich lokal an einer Stelle im Becken, ein chemischer Niederschlag, hier Salz, bilden, an anderen Stellen aber noch nicht.

Beweis dessen ist z. B. das Verhalten des Gipses. Auch dieser tritt, wie das Steinsalz, hier in regelrechten Schichten, dort in Linsen oder Stöcken auf. „Wir finden ihn[2] nicht selten zwischen mechanisch gebildeten Schichten in Nestern, ja in Verästelungen wie ein Baum, zwischen Thonlagern in einer Weise, dass man eine gleichzeitige Bildung beider annehmen muss“ . . . . „Rätselhaft bleibt dann immer, wie sich auf diese Weise verhältnismässig so kleine, eng umgrenzte

---

[1] Allgemeine Geologie als exakte Wissenschaft. Leipzig 1873. S. 52.
[2] P f a f f, l. c. S. 96.

lokale Massen aus dem Meere abscheiden konnten[1]." Auch wir finden in unseren württembergischen Salzlagern derartige Verhältnisse. Ich erinnere z. B. nur an die Anhydrit-Knollen, welche man im Steinsalz von Wilhelmsglück finden kann. Das sind allerdings nur kleinere Knollen; aber gross und klein sind relative Begriffe. (S. 182. c.)

Ganz bestimmte Ursachen für primäre Verschiedenheiten der Mächtigkeit eines Salzlagers ergeben sich durch das Folgende: Gewiss ist die Annahme, dass in ein gesalzenes Wasserbecken Flüsse oder Quellen münden, welche süsses, resp. auch salziges, resp. auch schlammiges Wasser in das Becken einführen, eine durchaus gestattete, natürliche. In dem betreffenden Becken sei die Sole bereits so konzentriert, dass sich Salz ausscheiden kann.

Es wird gewiss möglich sein, dass an einem Ende des betreffenden Beckens, auf dessen Boden sich ein Salzlager bildet, durch das Fehlen einmündender Süsswasser die Sole so schnell verdickt, dass sich in gleichem Zeitraume ein mächtigeres Salzlager absetzt. Wogegen am anderen Ende des Beckens, wo ein oder mehrere Flüsse in dasselbe sich ergiessen, die Sole so verdünnt wird, dass sich in einem gegebenen Zeitraume ein weniger mächtiges Steinsalzlager abscheidet als dort.

Es ist ferner auch die umgekehrte Möglichkeit denkbar, dass an einer Stelle ein Fluss mündet, der sehr grosse Salzmassen, vielleicht durch Auflösung eines zu Tage anstehenden Lagers, in das Becken einführt. Man braucht gar nicht einmal an Vorkommen, wie Cardona[2] in Spanien zu denken, wo ein schon vergangenen Zeiten angehörendes Salzlager zu Tage ansteht und von einem Erosionsthale durchschnitten wird. Es können ja auch soeben erst gebildete Teile eines Salzlagers, die z. B. am flachen Ufer von Salzseen oder einer Meeresbucht durch Verdunstung entstanden und nun an der trocken gelegten Oberfläche liegen, in anderen, wasserreichen Zeiten wieder aufgelöst und wieder in das Becken eingeführt werden.

Aber auch durch Quellen, welche unter der Wasserfläche auf dem Boden des Beckens einmünden — ebenfalls eine thatsächliche Erscheinung — kann entweder Salzwasser oder süsses Wasser, je nach ihrer Natur, einer bestimmten Stelle des Beckens zugeführt werden. An dieser findet dann im ersteren Falle eine verstärkte

---

[1] Vergl. auch Walther, Lithogenesis. Teil III. 1894. S. 658, welcher ganz die Ansicht Pfaff's teilt.

[2] Vergl. Stapff in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1884. Bd. 36. S. 401

Ablagerung von Salz statt, im letzteren eine schwächere, bezw. wird eine Ablagerung ganz verhindert[1]. (S. 208. III.)

Es ergiebt sich aus dem Gesagten, dass in einem grösseren Becken durch Verschiedenheiten in der Art der Zuflüsse sehr wohl Verschiedenheiten in der Mächtigkeit des sich absetzenden Salzlagers ausbilden können. Als Beispiel solcher Einflüsse will ich anführen, dass im grossen Salzsee des Mormonenlandes der Salzgehalt je nach der Jahreszeit von 13—22 % wechselt[2].

Als Beweis dafür, dass sich thatsächlich ein- und dasselbe Salzlager an verschiedenen Stellen verschieden mächtig absetzen kann, führe ich dasjenige des Baskuntschak-Sees[3] an. Derselbe ist 16 km lang, 9 km breit; das auf seinem Boden entstandene Salzlager hat in der Mitte 1,60 m Mächtigkeit, am Ufer weit über 2 m. Das sind Verhältniszahlen, die ungefähr denselben Wert haben, wie diejenigen unseres Salzlagers, das im N., am Kocher 21—25 m, im S., bei Heilbronn 40 m Mächtigkeit besitzt. (S. 170.)

Wir haben aber auch ein sehr naheliegendes Beispiel aus dem eigenen Lande, welches uns an zwei dicht benachbarten Stellen eine sehr verschiedene Ausbildung des Salzlagers zeigt, wie sie durch solche wechselnden Einflüsse erzeugt werden kann.

In der Bohrung zu Rappenau[4] liegen unter 52 m mächtigen Gipsen und Dolomiten etwa 30 m eines Gebirges, das aus immer wechselnden Schichten von Steinsalz und Gips besteht, wie das das folgende Profil zeigt:

1. 99 m Hauptmuschelkalk.
2. 52 „ Dolomite und Gipse.
3. 0,90 „ Steinsalz und Gips.

---

[1] Die Annahme, dass Quellen unterseeisch münden, ist keine beliebige. Derartiges findet häufig statt. Beispielsweise in der Umgebung der Rhône-Mündung entspringen auf dem Boden des Meeres zahlreiche Süsswasserquellen. Die Küsten der Provence, von Ligurien, Istrien, Dalmatien, Algier zeigen gleiches. Ganze Flüsse münden auf solche Weise bisweilen auf dem Boden des Meeres. Die wasserreichsten derartigen Vorkommnisse findet man wohl an der Südküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo nahe der Mündung des St. Johns-Flusses eine Süsswasserquelle von gewaltiger Wassermenge sogar 1—2 m hoch über die Meeresfläche empor sprudelt. — Überall sind es die Kalkgebirge, die solches verursachen und ermöglichen. S. auch den Anhang, III. S. 208.

[2] Walther, Lithogenesis, III, 789.

[3] Auf dem linken Ufer der Wolga gelegen. Walther, Lithogenesis, III, 785 etc.

[4] Benecke und Cohen, Geognostische Beschr. d. Umgebung v. Heidelberg. S. 377. Vergl. O. Fraas, Geogn. Beschr. v. Württemberg S. 30.

1,80 m Gips.
1,20 „ Steinsalz und Gips.
2,10 „ Gips.
0,90 „ Steinsalz und Gips.
1,80 „ Gips.
0,60 „ Steinsalz und Gips.
5,70 „ Gips.
1,80 „ Steinsalz und Gips.
0,90 „ Gips.
0,30 „ Steinsalz und Gips.
3,00 „ Gips.
0,30 „ Steinsalz und Gips.
1,35 „ Gips.
0,15 „ Steinsalz und Gips.
0,30 „ Gips.
5,10 „ Steinsalz.
1,20 „ Gips.
1,50 „ bituminöser Kalk.
1,50 „ Gips.
2,55 „ bituminöser Kalk.

Was lehrt uns dieses Profil? Dass in diesem Teile des damaligen Beckens ein unaufhörlicher Wechsel von Verdünnung und Verdickung der Sole eingetreten ist. Solange jedesmal die erstere währte, schlug sich schwefelsaurer Kalk nieder. Sowie diese Periode überwunden war, erfolgte Ausscheidung von Steinsalz. (S. 185, 223, 225.)

Betrachten wir dagegen das noch nicht eine Meile entfernte Profil des Schachtes von Friedrichshall. Hier haben wir[1]

1. 98 m Hauptmuschelkalk.
2. 53 „ Kalk, Anhydrit, Thon, Mergel, z. T. mit Fasergips und Fasersalz.
3. 8 „ Faseriges Steinsalz.
13,43 „ Festes Steinsalz, wie aus einem Guss.
5,08 „ Anhydrit.

Wie dort bei Rappenau, so finden wir auch hier über dem Steinsalz eine 53 (dort 52) m mächtige Gesteinsreihe. Aber anstatt der dort darunter folgenden 30 m von unablässig wechselnden Salz- und Gipsschichten, hier $21\frac{1}{2}$ m Steinsalz. Daraus folgt doch mit Sicherheit, dass in einem und demselben Becken hier, bei Friedrichs-

[1] O. Fraas, Geognost. Beschr. v. Württemberg etc. 1882. S. 31.

hall, das Steinsalz sich ungestört niederschlagen konnte, während dort bei Rappenau, in noch nicht einer Meile Entfernung, ein häufiger Zufluss verdünnenden Wassers periodisch die Steinsalzbildung störte. Denn wer etwa versuchen wollte, diesen Wechsel zwischen Gips und Steinsalz als sekundär entstanden zu erklären, wer ihn als eine Folge der Einwirkung des Wassers in neuerer Zeit hinstellen wollte, der müsste doch erst beweisen, wie es möglich wurde, dass unter Tage bei der Umkrystallisierung eines reinen Steinsalzlagers sich ein so gipsreicher Wechsel von Schichten ergeben konnte.

Aber es giebt noch andere Faktoren, durch welche gleich bei der Bildung des Salzlagers es verhindert werden kann, dass sich über den ganzen Boden eines Beckens ein Lager von überall gleicher Mächtigkeit absetzt. Rein theoretisch wird in einem sehr tiefen Wasserbecken, dessen Boden eine genau ebenso ebene Fläche, dessen Wasser eine genau ebenso ruhige Säule darstellt, wie das in einem Experimentierglase der Fall ist, sich die Sole genau nach ihrem specifischen Gewichte anordnen: Die leichteste Sole oben; immer schwerere, je weiter man in die Tiefe steigt; die schwerste unten, so dass gleichzeitig und überall in gleicher Stärke auf dem Boden zuerst schwefelsaurer Kalk, dann später Salzschichten sich absetzen[1].

---

[1] Wenn man Wasser des Mittelmeeres verdampft (vergl. die Versuche von Uziglio. Annales de chim. et de phys. V. (3.) T. 27, S. 172), so ist ja bekanntlich der Vorgang der folgende: Zuerst scheidet sich, nachdem das Volumen des Wassers auf die Hälfte eingedickt ist, Eisen und kohlensaurer Kalk aus. Wenn dann etwa $^{8}/_{10}$ des Wassers verdampft sind, scheidet sich schwefelsaurer Kalk aus. Erst bei Verdampfung von $^{9}/_{10}$ des Wassers beginnt die Ausscheidung von Chlornatrium. Erst bei noch weiterer Eindickung fallen dann die Mutterlaugensalze aus, deren für uns wichtigste die Verbindungen des Kali sind. (Ich citiere nach Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikal. Chemie, 2. Aufl., 2. Bd., 1864, S. 23.)

Bei ungestörter Verdunstung muss also die folgende Schichtenreihe von oben nach unten sich ergeben:

3. Mutterlaugensalze mit etwas Steinsalz.
2. Steinsalz.
1. Schwefelsaurer Kalk.

Wird der Vorgang der Eindickung der Sole unterbrochen, indem Süsswasser zutritt, so fängt jene Reihenfolge von neuem an; und findet solche Verdünnung der Sole gar periodisch statt, so bildet die Reihenfolge eine Periode: Schwefelsaurer Kalk, Steinsalz, schwefelsaurer Kalk, Steinsalz . . . . , wie das bei einem Wechsel von trockenen und nassen Jahreszeiten der Fall ist.

Ich habe oben von dem kohlensauren Kalke ganz abgesehen, da nur in dem kalkreichen Mittelländischen Meere sich zuerst kohlensaurer Kalk abscheidet.

In der Natur werden aber diese Vorgänge sich nicht immer in so vollkommener Regelmässigkeit vollziehen, zumal wenn es sich um ein grosses Becken handelt. Wenn der Boden dieses Beckens eine oder gar mehrere Vertiefungen besitzt, dann muss natürlich in diesen die schwerste Sole liegen. Es muss in diesen bereits die Abscheidung von schwefelsaurem Kalke sich vollziehen, während auf dem umgebenden Beckenboden noch nichts ausfällt, sondern vielleicht nur mechanisch eingespülte Thone sich absetzen. Hat sich die Sole später noch weiter konzentriert, so werden sich dann in der bezw. den Vertiefungen, über dem Anhydrit (bezw. Gips) Salzschichten ablagern, während der Vorgang auf dem umgebenden Beckenboden vielleicht immer noch bei dem Absatze von Thonen verbleibt, oder höchstens bis zur Ausscheidung von schwefelsaurem Kalke vorgeschritten ist. Auf solche Weise kommt es also keineswegs zur Abscheidung eines zusammenhängenden Salzlagers, sondern es bilden sich hier, auf dem Boden eines und desselben Beckens, ein oder mehrere von Anfang an getrennte linsenförmige Stöcke von Anhydrit, oder von diesem und Steinsalz, welche ringsum angrenzen an Thonschichten.

Wenn nun aber die Vertiefungen auf dem Boden dieses Beckens von ungleicher Tiefe sind, so wird sich in dem tiefsten derselben jener Vorgang der Ausscheidung zuerst vollziehen. Diese Vertiefung wird somit einen Vorsprung vor den anderen haben, das Anhydrit-, bezw. Steinsalzlager wird mithin hier mächtiger werden als in den anderen Vertiefungen. Auf solche Weise werden in einem und demselben Becken nicht nur ursprünglich isolierte Stöcke sich bilden, sondern die Mächtigkeit derselben wird auch eine ursprünglich verschiedene sein können. (S. 228 sub 6.)

Aber noch ein weiterer Grund ist vorhanden, welcher für eine primäre Bildungsweise mehrfacher, voneinander getrennter, linsen-

---

Im normalen Meereswasser dagegen fällt zuerst schwefelsaurer Kalk aus, dann erst kohlensaurer (Neumayr, Erdgeschichte I. 3. Aufl. S. 597).

Bischof hat gemeint, dass sich aus einer Salzlösung bei geringerem Drucke das wasserhaltige Salz, der Gips, ausscheide; bei höherem Drucke das wasserfreie, der Anhydrit. Indessen sind die Bedingungen, unter welchen der schwefelsaure Kalk entweder als Anhydrit oder als Gips ausfällt, doch noch nicht ganz klargelegt.

Spezia (nach Zirkel, Petrographie, 2. Aufl. 3. Bd. S. 523) fand, dass er selbst bei 500 Atmosphären Druck nur als Gips sich aus der Lösung ausschied. Wogegen bei Anwesenheit von Wasser oder Chlornatrium-Lösung und höherer Temperatur (130° C.) sich nach Hoppe-Seyler umgekehrt der Gips in Anhydrit verwandelt (Zirkel, ebenda S. 521 u. 523).

förmiger Salzlager sprechen könnte: Ist es denn durch Versteinerungen bewiesen, dass unser Mittlerer Muschelkalk mit seinen Salzlagern in Württemberg eine Meeresbildung ist, wie ganz allgemein ohne weiteres angenommen wird? Die Versteinerungen beweisen eine solche Annahme durchaus nicht, denn es sind keine vorhanden. Es wäre also sehr gut möglich, dass am Ende der Zeit des Unteren Muschelkalkes eine Trockenlegung des Meeresbodens erfolgt wäre, und dass auf dem neugebildeten Festlande, unter einem heissen, trockenen Wüstenklima, eine Anzahl von Salzseen entstand, auf deren Böden sich eine Anzahl voneinander getrennter Salzlager ausschied. Die Gesteine, von welchen unser Salz begleitet wird: Anhydrit, Gips, Dolomit, Kalk, Thon, widersprechen einer solchen Annahme nicht, denn sie bilden sich heute in jenen binnenländischen Salzseen ebenfalls neben dem Salze.

Walther ist es, welcher das Verdienst hat, eindringlich darauf hingewiesen zu haben [1], dass in der Gegenwart die Bildung von Salzlagern am Rande des Meeres, also in abgeschnürten Meeresbecken, „eine überaus vereinzelte und seltene Erscheinung“ ist, dass die Bildung der Salzlager in der Gegenwart vielmehr fast ausnahmslos sich in abflusslosen Salzseen vollzieht, die auf dem Festlande liegen. Unablässig werden durch die Flüsse diesen Seen Salzlösungen zugeführt, welche sich mehr und mehr anreichern, da die Seen abflusslos sind, das ihnen zugeführte Wasser mithin unter dem Einflusse eines trockenen Wüsten- oder Steppenklimas, nur durch Verdunstung, also nur im destillierten, salzlosen Zustande, weiter befördern. Auf dem Boden dieser Seen scheiden sich ausser dem Salze ganz dieselben Schichten von kohlensaurem, schwefelsaurem Kalke und Thon ab, welche wir in unserem Mittleren Muschelkalk finden.

Walther ist es auch, welcher, einer freundlichen brieflichen Mitteilung zufolge, in einer bald erscheinenden Arbeit ausführlicher zeigen wird, dass auf der Erde ganz allgemein die Salzlager der verschiedensten Formationen der Regel nach nicht mariner, sondern eben dieser festländischen Entstehungsweise sein dürften.

Folgen wir diesen Anschauungen Walther's, dann dürfte es keine Unmöglichkeit sein, eine ursprüngliche Entstehung linsenförmiger, mehrfacher Salzlager in unserem Mittleren Muschelkalke zu denken. Schwierigkeiten für eine solche Vorstellung ergeben

[1] Lithogenesis, Teil III, 659, 785, 791.

sich nur, wenn man an eine „Hebung“ des Meeresbodens zum Festlande mit Beginn und eine „Senkung“ dieses Festlandes am Ende der Mittleren Muschelkalkzeit denkt, denn dann verlangt man unwillkürlich das Vorhandensein einer diskordanten Lagerung des Mittleren Muschelkalkes auf dem Unteren, und des Oberen auf dem Mittleren. Solche Diskordanz aber fehlt. Sowie man aber nicht eine Ab- und Aufbewegung der Erdfeste, sondern nur eine Senkung des Meeresspiegels mit Beginn der Mittleren Muschelkalkzeit und eine Steigung desselben am Ende der letzteren annimmt, also negative und positive Verschiebungen der Strandlinie im Sinne von Suess, dann bleibt die Erdfeste unverändert stehen, Diskordanzen in der Lagerung fallen fort und die Auffassung, dass unsere Salzlager in Binnenseen entstanden seien, verliert das Schwierige in unserer Vorstellung.

Jedenfalls würde sich durch eine solche Erklärungsweise der Entstehung unserer schwäbischen wie anderer Salzlager ungezwungen das oft linsen- oder stockförmige Auftreten des Gipses und Salzes, überhaupt der Umstand erklären, dass die einzelnen Glieder des Mittleren Muschelkalkes im allgemeinen nicht weithin ausgedehnte Schichten bilden, die sich auf weite Erstreckung hin verfolgen lassen, wie das bei echt marinen Bildungen doch vielfach in ausgezeichneter Weise der Fall ist; sondern dass der Mittlere Muschelkalk hier mehr, dort weniger mächtig ist, dass seine einzelnen Glieder hier anschwellen, dort sich auskeilen.

Wir sehen aus obigen Darlegungen, dass, wenn heute im Mittleren Muschelkalk Württembergs, oder überhaupt in irgend einem Horizonte eines Landes, mehrere getrennte stock- oder linsen- oder schichtenförmige Salzmassen auftreten, dieselben nicht notwendig als Erosionsreste eines einzigen, grossen, einst zusammenhängend gewesenen Salzlagers aufgefasst werden müssen. Sondern dass sowohl bei Annahme mariner, als auch bei Annahme lakustrischer oder paludischer Entstehungsweise, sehr wohl das Getrennte der Salzstöcke, Linsen oder Lager primärer Natur sein *könnte*.

Es giebt aber noch weitere Momente, durch welche letzteres, wie überhaupt Verschiedenheiten in der Mächtigkeit eines und desselben Salzlagers primär hervorgerufen werden *können*.

Das vereinzelte Vorkommen von Meerestieren im Mittleren Muschelkalk liesse sich sehr wohl in derselben Weise erklären, in welcher das vereinzelte Auftreten mariner Tiere in der produktiven Steinkohlenformation seine Erklärung findet: Durch Einbrüche des Meeres infolge besonders hoher Fluten, wie sie durch andauernde

und sehr heftige Stürme oder durch günstige Konstellation der Gestirne bei Gezeiten vorkommen. Es kann hierbei die See über flache Küstengebiete weit landeinwärts vordringen. Ja, wenn solche Salzseen und Sümpfe etwa in Depressionsgebieten lagen, ähnlich denen, welche bei den Chotts in Afrika auftreten, so kann das Meereswasser, wenn es einmal erst Eingang in solche Depressionen gefunden hat, sich und seine mitgeführten Organismen eventuell weit landeinwärts ergiessen, so weit eben wie die Depression sich erstreckt.

Man wird mit lebhaftestem Interesse der oben erwähnten Arbeit WALTHER's entgegensehen dürfen; denn durch diese Erklärungsweise schwinden die mancherlei Schwierigkeiten, welche sich ergeben bei der allgemein üblichen Anschauungsweise, dass die Salzlager in durch eine Barre abgeschnürten Meeresbuchten sich gebildet haben.

Mächtigkeits-Unterschiede müssen sich auch ergeben, wenn die Ufer eines Beckens von einer flachen, vielleicht ausgedehnten Randzone umgürtet sind. In diesem Falle muss sich unter dem Einflusse der Verdunstung, wie noch heute in heissen Klimaten der Fall, hier, am Rande, bereits Salz ausscheiden, während das weiter nach der Tiefe zu noch nicht der Fall ist. Während also hier ein Salzlager sich bildet, lagern sich beckeneinwärts noch Thone bezw. Anhydrit ab und diese grenzen dann an das Salzlager. Das ist z. B. bei dem grossen Salzsee in Utah der Fall. „Wo an seinen Ufern das Wasser sehr flach ist, da krystallisiert Salz aus, und RUSSEL passierte 1881 eine 2 km breite Salzdecke[1].“ Mit der Besprechung derartiger Verhältnisse bin ich bei dem von ENDRISS (s. Punkt 3 S. 154) geltend gemachten weiteren Grunde angelangt, dass das steile Abschneiden des Salzlagers an Thon, bezw. Anhydritmassen notwendig ein Beweis von einer später erfolgten Auflösung des Salzes an dieser Stelle sei. Möglich ist natürlich die von ENDRISS gegebene Deutung; aber sie ist nicht einwandfrei, nicht die einzig mögliche, wie die folgenden Ausführungen darthun sollen. Ich gehe dabei wieder aus von einer solchen Randzone, wie wir sie soeben besprachen.

Nun denke man, dass diese Randzone gleichfalls einen unebenen Boden besitzt. Man stelle sich eine Bodengestaltung vor, wie sie etwa in Delta-Gegenden Platz greift: thonige Absätze bedecken in ganz verschiedener Mächtigkeit den dadurch unebenen

---

[1] Walther, Lithogenesis III, 790.

Boden des flachen Beckens. Dadurch entsteht eine grosse Menge von grösseren oder kleineren Lachen bezw. Seen. Scheiden sich dann in letzteren Salzlager ab, so können diese sehr wohl schräg oder auch senkrecht an die ganz ungleich mächtigen Thonablagerungen angrenzen. Man braucht mithin, zunächst ganz im allgemeinen gesprochen, zur Erklärung einer solchen Erscheinung keineswegs durchaus notwendig anzunehmen (vergl. Punkt 3 S. 154), das steile oder schräge Abschneiden des Salzes an Thonen oder Anhydriten sei erst sekundär entstanden durch späteres Auflösen des Steinsalzlagers an dieser Stelle und Zurückbleiben des ihm beigemengten Thones bezw. Anhydrites, sondern ein so plötzliches Aufhören des Steinsalzlagers könnte auch wohl primärer Entstehung sein. Dass dieses Beispiel nicht am grünen Tische erfunden ist, beweist z. B. die Küste des Nildeltas zwischen Abu Sir und Scheik Zayed, wo ganz dieselben Verhältnisse obwalten [1]. Auch dort eine ganze Reihe vereinzelter Salzlagunen, bezw. Salzlager oder Linsen.

Dasselbe ergiebt sich, gleichviel ob man die Entstehungsweise eines Salzlagers in einem salzigen Binnensee, oder in einem durch eine untermeerische Barre abgeschnürten Meeresbecken ins Auge fasst. Auch hier wird diese Barre, je nachdem sie senkrecht oder schräg geneigt sich vom Boden des Beckens erhebt, eine Wand bilden, an welcher das Salzlager entsprechend steil absetzt (vergl. später auf S. 212).

Allerdings ist zuzugestehen, dass der schräge Abfall einer solchen Barre, wie überhaupt irgend einer Gesteinsmasse, an welche das Salz sich anlagert, bei dem Salzlager ein schräges Aufhören im Sinne des Überhängens bezw. der übergreifenden Lagerung erzeugen müsste, etwa in der Weise: \\; da nun aber in Wilhelmsglück das schräge Ende des Salzlagers nicht überhängt, sondern so wie Fig. 2, 3, 4, 5 auf S. 179 abschneidet, so kann es sich in diesem Falle nicht gut um Anlagerung handeln. Es wird vielmehr hier, da eine Verwerfung nicht vorliegt, in der That die abnagende Wirkung des Wassers nicht verkannt werden können.

Aber — das muss nicht notwendig solches Wasser sein, wie Endriss dasselbe im Sinne hat, nämlich in jüngerer Zeit von oben her eingedrungen. Vielmehr kann eine seitliche Abnagung des Salzlagers durch Wasser, also die Herausbildung einer jähen Endigung desselben in senkrechtem oder schrägem Abfalle, sehr wohl noch

[1] Walther, Lithogenesis, III, 786.

während oder gleich nach der Ablagerung erfolgen. Es liegt auf der Hand, dass in solchem Falle nicht etwa das von ENDRISS Gemeinte vorliegt, kein Einbruch eines höheren Wasserhorizontes, sondern noch eine Arbeit desjenigen Wassers, aus welchem das Lager sich soeben abgesetzt hatte.

Aber noch ein Weiteres: Wenn nun ein Fluss, welcher in das betreffende Becken mündet, grosse Schlammmassen mit sich führt, dann müssen doch gleichzeitig zwei ganz verschiedene Gesteine entstehen, welche hart aneinander grenzen und nicht durch weithin auskeilende Wechsellagerung miteinander verknüpft zu sein brauchen. Wir haben dann ein Becken, auf dessen Boden sich ein Salzlager

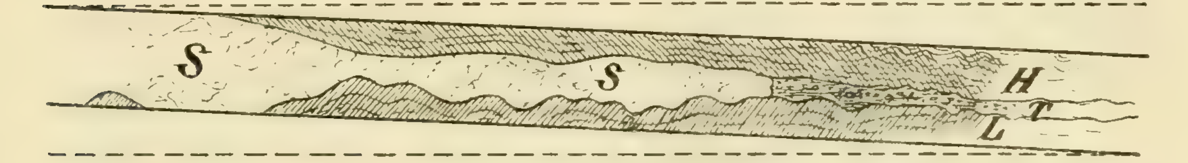


Fig. 1. Endigung des Salzlagers in der östlichen Versuchsstrecke. Massstab 1:200. *S* = Steinsalz, *T* = Salzthon und Anhydrit als Fortsetzung des Salzlagers (vielfach gefaltet), *L* = Anhydrit des Liegenden, *H* = Hangendes, fester Anhydrit, gegen oben in gefalteten dünnbankigen Anhydrit übergehend, — — -- — — = Horizontale.

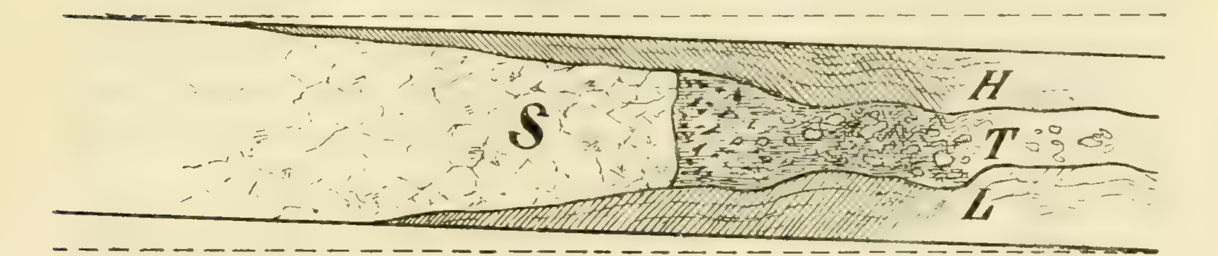


Fig. 2. Vertikal absetzendes Ende des noch 0,75 m mächtigen Salzlagers (*S*). (Östliche Versuchsstrecke No. 8.) Massstab 1: 100.
Als Ersatz zwischen dem gleichmässig sich fortsetzenden Anhydrit im Hangenden (*H*) und Liegenden (*L*) folgen gefaltete Salzthone und Anhydrit (*T*) dicht am Salze mit grossen Gipszwillingen.

absetzt, während in letzteres sich hineinschiebend, dasselbe am Absatze hindernd, eine grosse Salzthonmasse eingreift. Das aber kann an verschiedenen Stellen des Beckens vor sich gehen. Dann haben wir hart nebeneinander Steinsalz und Salzthon als primäre Bildungen.

So z. B. findet sich ein 2—3 m dickes Salzlager südlich vom Kaspi-See bei Darya in Namak, Persien. Am Rande des betreffenden Seebeckens, 2 km breit, liegt eine Schlammzone. Weiter beckeneinwärts folgt auf diese eine 4—6 km breite Zone von Salzthon. Erst 6—8 km vom Rande des Beckens entfernt folgt dann das Salzlager. Hier hat sich also keineswegs über den ganzen Boden

des Beckens Salz abgesetzt, sondern hier Thon, dort Salzthon, da Salz[1].

Ich gebe im vorstehenden einige Abbildungen dieser Verhältnisse aus Wilhelmsglück, deren Zeichnung ich, wie die folgenden, der Liebenswürdigkeit meines Kollegen E. Fraas verdanke.

Man sieht auf diesen beiden Darstellungen, dass das Salzlager in einer Mächtigkeit von etwa 0,75 m jäh aufhört und dass sich als Fortsetzung desselben ein Gipsthon einstellt. Wäre nun dieser letztere, wie Endriss will, erst später an Stelle des hier ausgelaugten Salzlagers gebildet worden, so muss die Frage entstehen: wie, woraus entstand er? Endriss vertritt die Ansicht, dass er als ungelöster Rest des aufgelösten und fortgeführten Salzlagers zu betrachten sei, dass er also bestehe aus dem Thon resp. Anhydrit, welche vorher im Salze enthalten waren.

Die Unmöglichkeit einer solchen Annahme leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, dass der Thon ungefähr dieselbe Mächtigkeit besitzt, wie sie dem Salzlager an seinem Ende noch zukommt. Wie soll das möglich sein? Der Teil, die Verunreinigung, kann doch nicht ebensogross sein, wie das Ganze, das Salz + der Verunreinigung. Zudem zeigt das ja dicht nebenan noch vorhandene Salz so wenig Verunreinigung durch Thon und Anhydrit, dass der nach Auflösung desselben verbleibende Rest ein ganz geringer sein würde, der nicht im entferntesten dieselbe Mächtigkeit, wie das Salz sie vorher besass, erreichen könnte.

Dieser Gipsthon kann aber auch nicht etwa durch Einsturz der Decke entstanden sein, also dadurch, dass die Decke sich in in den durch Auflösung des Salzes entstandenen Hohlraum hinabsenkte, was Endriss ebenfalls[2] ins Auge fasst. Wie nämlich die Zeichnung erkennen lässt, ziehen nicht nur das Liegende, sondern auch das Hangende unverändert aus dem Gebiete des Steinsalzes in dasjenige des Gipsthones hinüber.

Unter solchen Umständen bleibt die Lösung wahrscheinlicher:

D e r S a l z t h o n i s t g l e i c h z e i t i g m i t d e m S a l z l a g e r, a l s o n o c h v o r d e r E n t s t e h u n g d e r A n h y d r i t d e c k e d e s s e l b e n g e b i l d e t w o r d e n. W e n n d a h e r d i e j ä h e E n d i g u n g d e s S a l z l a g e r s n i c h t e t w a d o c h u r s p r ü n g l i c h, b e i m A b s a t z d e s s e l b e n e n t s t a n d e n s e i n s o l l t e, s o m a g s i e n o c h w ä h r e n d d e r

---

[1] Walther, Lithogenesis, III, 785 etc.

[2] siehe später S. 179 bei Besprechung der Breccien.

Bildung des Lagers durch eine einbrechende und das Salz wieder auflösende Süsswasserströmung entstanden sein. Von später, auf Spalten eingebrochenen Wassern kann hier doch wohl keine Rede sein.

Wenn man sich die zungenförmige Endigung des Salzlagers auf der nächstfolgenden Fig. 3 betrachtet, welche an der Grenze zum Salzthon förmlich abgeleckt und abgerundet erscheint, wird die obige Erklärung noch weit mehr einleuchten, die von Endriss gegebene noch unwahrscheinlicher werden. (Anders liegt die Sache bei den später zu besprechenden Verhältnissen, welche in Fig. 4 und 5 dargestellt sind.)

Man nehme den Fall an, dass Stürme das Salzwasser aufwühlen, so dass süsseres Wasser von oben her in salzigeres hinab-

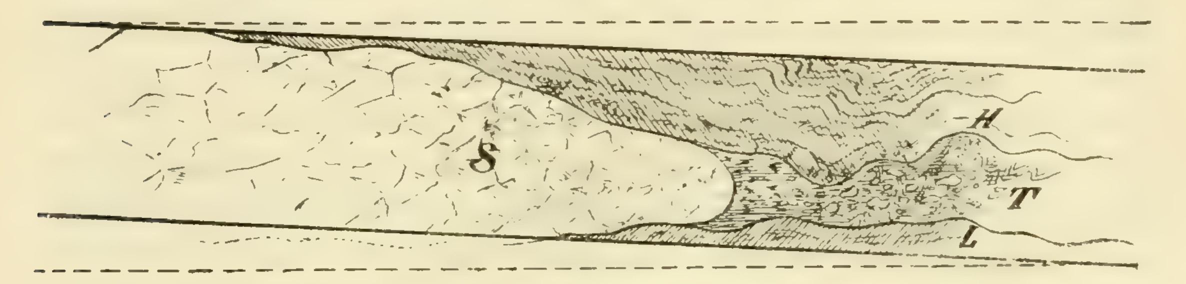


Fig. 3. Zungenförmige Endigung des Salzlagers. Östliche Versuchsstrecke No. 30. Massstab 1 : 100.
S = Steinsalz, *H* = Hangendes, *L* = Liegendes, *T* = Salzthon als Ersatz des Salzlagers.

gemengt wird; oder dass eine Strömung süssen Wassers, durch einmündende Flüsse oder Quellen gespeist, eine Seite des Salzlagers anfrisst und wieder abträgt. Auf solche Weise kann sehr wohl ein ursprüngliches[1] senkrechtes oder schräges Abschneiden des Lagers hervorgerufen werden.

Ich wiederhole: nur in einer völlig ruhig dastehenden Lösung ist dem leichteren Süsswasser jede Vermischung mit dem schwereren Salzwasser unmöglich gemacht. Stürme, aufsprudelnde Quellen, einmündende Flüsse und Strömungen stören aber diese Ruhe.

Einige Beispiele mögen das erläutern: In Russland wird der Liman[2] des Bug in den Zeiten starken Regens, wenn der Dnjepr seine grossen Wassermassen in das Haff einführt, völlig ausgesüsst, so dass also alles Salzwasser aus ihm verdrängt wird, obgleich das-

[1] Ganz streng genommen ist auch das nicht mehr primär; aber gegenüber dem, was Endriss meint, ist es doch noch primär.

[2] Das Haff.

selbe doch, als specifisch schwerer, der Theorie nach stets unten, das süsse Wasser stets oben bleiben müssten. Sokolow hat das durch seine Bestimmungen des Salzgehaltes zu verschiedenen Zeiten unzweifelhaft bewiesen.

Auch der Golfstrom kann als Beispiel dienen. Er durchfurcht als dunkelblauer, wärmerer, salzreicherer Strom von 80—200 Faden (à 1,80 m) Tiefe den salzärmeren Ocean, wie ein Fluss das Land durchfurcht. Er drängt also den Ocean bei Seite und schneidet dabei so scharf gegen ihn ab, dass ein Schiff, deutlich erkennbar, mit einer Hälfte im dunkelblauen Golfstromwasser, mit der anderen im helleren Oceanwasser liegen kann. Hier schwimmt also das schwerere Wasser auf dem leichteren.

Ja, im westlichen Indischen Ocean ringen warme Tropen- und kalte Polarströme, also blau- und grüngefärbte, salzreiche und -arme so um die Herrschaft, dass Schott nicht weniger als 16 fingerförmig ineinandergreifende Strömungen unterscheiden konnte[1].

Das Schwarze Meer hat 1,6 Salz, das Azowsche nur 1,2 %. In der Ostsee hat der Grosse Belt 1,3; der Sund 0,9; weiter östlich sind es nur 0,8—0,7; im südlichen Bottnischen Busen ist das Wasser fast trinkbar.

Da nun das Steinsalz nur dann auszufallen beginnt, wenn die Sole gesättigt ist und sofort damit aufhört, sowie eine Verdünnung auch nur in geringem Grade stattfindet, so kann durch Stürme, Flüsse, Quellen, Strömungen die Mächtigkeit des Salzlagers an verschiedenen Stellen ursprünglich eine verschiedene werden. Es kann an einer Stelle eines Beckens die Salzausscheidung ganz unterbrochen oder doch verlangsamt werden, während sie an einer andern noch fortdauert, bezw. gar verstärkt wird. (S. 186 Anm.)

Aus allen diesen Gründen kann ich Endriss nicht beistimmen, wenn er (Punkt 1 S. 154) aus der im N. geringeren Mächtigkeit unseres Salzlagers als im S. mit Sicherheit schliesst, dass im N. der obere Teil des Lagers aufgelöst und fortgeführt sei. Wechselnde Mächtigkeit eines und desselben Salzlagers kann wohl, aber sie braucht durchaus nicht notwendig durch spätere Auflösung und Fortführung an gewissen Orten erklärt zu werden.

Freilich verstärkt Endriss seine Gründe, indem er sagt (Punkt 2 S. 154), dass das Salzlager an einigen Orten sogar gänzlich fehle, was nur in der Weise zu erklären sei, dass es hier bereits ganz aufgelöst worden sei. Aber auch hiergegen lässt sich das Folgende

---

[1] Supan, Physische Erdkunde. 2. Aufl. Leipzig 1896. S. 252.

einwerfen: die Ausdehnung des Salzlagers ist nach einigen Richtungen hin jetzt durch Bohrungen so genau erforscht, dass man Grenzlinien auf der Karte ziehen kann, bis an welche das Lager in der Tiefe herangeht, jenseits welcher es fehlt, weil es eben dort von Anfang an sein Ende hatte. Jemand, der den Verlauf dieser Begrenzungslinien nun nicht kennt — und die Bergbehörde hat vorderhand dafür zu sorgen, dass sie nicht bekannt werden —, der könnte natürlich leicht in den Irrtum verfallen, aus dem Fehlen des Lagers in einem ihm zufällig bekannt gewordenen Bohrloche, das jenseits dieser Grenze liegt, zu schliessen, dass hier mitten im Salzlager eine Stelle erbohrt wäre, an welcher es fehle, weil es eben aufgelöst sei.

Was dann aber die alten, zu ALBERTI's Zeiten mit dem Schlagmeissel gemachten Bohrlöcher betrifft, so ist auf diese, wie bekannt, kein völliger Verlass! Es kann bei dieser Art der Bohrung wohl das Dasein eines Salzlagers übersehen werden; denn das Salz löst sich in dem stetig zuströmenden Spülwasser auf und fliesst mit diesem ab. Wo also Bohrungen aus ALBERTI's Zeit ein Fehlen des Salzlagers etwa mitten im Grubenfelde angäben, da ist das wirkliche Fehlen desselben noch keineswegs sicher bewiesen. (S. 220 N. 6 u. 7.)

Auch in Punkt 4 (S. 155) kann ich ENDRISS nicht unbedingt beistimmen. Er sagt, die körnige Beschaffenheit der oberen Lagen des Steinsalzlagers von Wilhelmsglück beweise, dass dieses ursprünglich krystallin gewesene Salz später aufgelöst und dann wiederum körnig ausgeschieden sei. Einmal ist ENDRISS dabei inkonsequent; denn auch in Heilbronn ist das mittlere Salzlager körnig. Hier aber erklärt er dasselbe für primär, während er es in Wilhelmsglück als sekundär hinstellt. Wenn nun auch das körnige Salz im letzteren Lager weniger fest sein sollte, als das zu Heilbronn, so scheint mir das allein doch kein Grund zu sein, das eine für umgewandelt, das andere für ursprünglich zu halten. Zweitens aber kann es unmöglich richtig sein, dass körnige Struktur stets für eine sekundäre Ausscheidung sprechen müsse; denn es scheint sich das Steinsalz (und Gips) primär hier körnig, dort krystallin auszuscheiden.

Ich möchte an einigen Beispielen zeigen, dass in der That an Salzlagern, welche in der Jetztzeit sich bildeten, diese Verschiedenheiten in der Struktur sich beobachten lassen.

In den Salzseen der Wüsten scheidet sich[1] das Salz aus:

[1] Nach den Beschreibungen, welche Walther von einer ganzen Anzahl recenter Salzlager macht. Lithogenesis der Gegenwart. III. 1893/94. S. 657, 785, 786, 790.

entweder krystallin, hart, durchsichtig, wie Glas, so dass der Boden dumpf unter den Füssen der darüber hinziehenden Karawane erdröhnt; oder grob-krystallinisch, so dass sich die Entstehung aus grossen, zusammengebackenen Steinsalzwürfeln leicht erkennen lässt; oder grobkörnig; oder so hart, dass man es kaum mit dem Hammer bearbeiten kann. Nach einer Angabe von ZIRKEL[1] fand TOLL bei Neu-Sibirien grobkörniges Eis, welches sich durch Gefrieren des Meerwassers aus diesem ausgeschieden hatte. (S. 210.)

Während Gips sich in der Regel in Schichten, fest absetzt, hat sich auf dem Boden eines Bittersees auf dem Isthmus von Suez eine Schicht von pulverigem Gipse ausgeschieden, über welchem dann Salz folgte.

Ich muss allerdings sagen, dass die obigen Beispiele solchen Salzlagern entlehnt sind, welche sich in Salzseen absetzten und nicht solchen, die in abgeschnürten Meeresteilen entstanden. Indessen scheint mir das ziemlich gleichgültig zu sein, da sich solche Verschiedenheiten hier wie dort ausbilden können.

Offenbar verändert auch das Salz während es sich bildet unter Umständen seine Beschaffenheit, um so mehr, je älter es wird; so dass dadurch die unteren Schichten allmählich fest, dicht, massig, ungeschichtet erscheinen, während die oberen noch locker und dünnbankig sind. Es liegt daher kein zwingender Grund vor, das feste, dichte Salz gegenüber dem lockeren, körnigen, als eine Tiefseebildung zu betrachten, wie auch BUSCHMANN will. Einige Beispiele sollen das beweisen:

MILOWANOW[2] giebt einen Bericht über die Salzgewinnung im Salzsee Jelton des Astrachan'schen Gouvernements, aus welchem hervorgeht, dass man hier ein Salzlager vor sich hat, welches sich noch heute fortgesetzt bildet, welches also in statu nascendi beobachtet werden kann. Jedes Jahr setzt sich eine Schicht ab; seit 1747 unterblieb das nur einmal, wegen des nassen Sommers 1776. Die oberen 42 Schichten sind nur ungefähr 0,08 bis 0,28 Preuss. Fuss mächtig. Die darunter folgenden zeigen Mächtigkeiten bis zu 0,70 Fuss. Nach Durchsinkung von 100 Schichten wurde ein so festes Flötz entblösst, dass die zum Losbrechen angewandten Eisen-Gezähe zerbrachen. Ganz unten endlich zeigte das Salz eine „ungemeine Konsistenz“, so dass weitere Untersuchung wegen der grossen Festigkeit des Salzes unterblieb.

[1] Petrographie. 2. Aufl. Bd. 3. S. 438.
[2] Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1854. S. 844.

Das Salzlager nimmt also hier von oben nach unten zu:

1. An Festigkeit; die oberen Schichten sind weniger fest.
2. An Mächtigkeit der Schichten.

Beide Umstände sind offenbar die Folge davon, dass der ganze Salzkörper während der Bildung des Flötzes vom Wasser durchdrungen ist. Hierbei wird derselbe teils allmählich umkrystallisiert, teils und vor allem setzen sich in den ursprünglich lockeren Schichten in den Zwischenräumen neue Salzteilchen ab, so dass die lockere Struktur mehr und mehr in eine feste übergeht: Ein Vorgang, bei welchem sich auch die Schichtung allmählich verwischt.

Auch Walther[1] sagt von dem Salzlager, welches sich im Baskuntschaksee am linken Ufer der Wolga bildet: „Die Lauge dringt durch das ganze Salzlager; und während im Frühjahr durch fallende Regengüsse die kleineren Salzkrystalle gelöst werden dürften, vergrössern sich die bleibenden durch Krystallisation, so dass in der Tiefe das Salz immer magnesiaärmer und zugleich reiner und dichter wird."

In Punkt 6 (S. 155) sucht nun Endriss weiter darzuthun, einmal, dass südlich von Kochendorf ein „Tiefengebiet" liege, welches auf Störungen im Gebirgsbau hinweise; und dass zweitens dieses „Tiefengebiet" an der Erdoberfläche hervorgerufen sei durch eine unter Tage erfolgte Auswaschung des Salzlagers.

Der von Endriss ausgesprochene Gedanke, dass eine Auswaschung des Salzlagers im Betrage von vielleicht 15 m sich über Tage in Gestalt einer Einsenkung bemerkbar machen müsste, ist unantastbar. Der Erdfall bei dem eingestürzten Friedrichshall und zahlreiche Pingen über alten, verlassenen, daher eingestürzten Strecken in Bergwerken lehren das. Man wird also umgekehrt auch aus dem Vorhandensein einer Einsenkung über Tage eine Auswaschung des Salzlagers in der Tiefe als möglich annehmen dürfen. Durchaus notwendig ist ein solcher Zusammenhang aber keineswegs, da natürlich jede Verwerfung ganz ebenso über Tage eine Einsenkung hervorrufen kann. Eine das Salzlager durchsetzende Verwerfung brauchte auch nicht notwendig mit einem Wassereinbruche verbunden zu sein; denn diese auch den Anhydrit durchschneidende Spalte könnte — falls sie nicht allzu weit aufklaffte — bereits wieder durch Vergipsung oder durch Gebirgsdruck etc. vernarbt sein.

Immerhin aber hat Endriss recht, wenn er meint, das Studium

---

[1] Lithogenesis, Teil III, S. 788.

der Oberflächengestaltung lasse gewisse Schlüsse auf das Salzlager zu. Somit gestaltet sich diese Frage zu demjenigen Punkte, welcher an praktischer Wichtigkeit allen übrigen, bisher berührten voranstehen könnte, da diese mehr theoretischer Art sind.

Bei der Beurteilung dieser Dinge ist zunächst nicht ausser acht zu lassen, dass die Beobachtung in der betreffenden Gegend sehr erschwert ist, teils durch die Kultur, teils durch die, alles ältere Gebirge überziehende Decke von Löss und Lehm. Nur hier und da bieten Weg- oder Bahneinschnitte einen Einblick in das, was jene Decke verhüllt. Namentlich da aber, wo solche Entblössungen am Gehänge eines grösseren Thales auftreten, verlocken sie leicht den Beobachter zu irrtümlichen Schlüssen: denn an Gehängen brechen so oft die dort ausstreichenden Schichten ab und rutschen in eine schrägere Stellung hinein, dass letztere ein falsches Bild des Schichtenbaues hervorruft. Alles das also, was man über das Vorhandensein solcher Störungen im Kochendorfer Gebiete weiss, leidet natürlich unter diesem Mangel an Aufschlüssen.

Diese Gegend ist nun von E. Fraas gerade behufs Feststellung etwa vorhandener Störungen genau untersucht worden; und diese Untersuchung hat bisher doch keinerlei Anhaltspunkt für eine Bestätigung der Behauptungen von Endriss gegeben. Danach besitzen die Schichten vom Odenwald an bis gegen Heilbronn ein Einfallen von etwa 0,75 % gegen SO. So erklärt es sich sehr natürlich, dass eine und dieselbe Schicht, z. B. die Glaukonitbank in den beiden Schachtprofilen, um 30 m Meereshöhe differiert, indem sie bei Kochendorf in 148,6 m, in Heilbronn nur noch in 118,5 m über dem Meere liegt. Ich entnehme diese und die folgenden auf diese Frage bezüglichen Bemerkungen und Angaben einer gefälligen Mitteilung des Herrn E. Fraas. Ich bin hier also nur Referent.

Auch die unten angegebenen 4 Punkte, welche in unserem fraglichen Gebiete hintereinander, ziemlich ungefähr in der Linie des Einfallens der Schichten liegen, ergeben zwischen Punkt 1 und 2 ein Fallen von 0,37 %, zwischen Punkt 2 und 4 von 0,5 %[1]. Wenn

---

[1] Diese 4 Punkte wurden auf Ersuchen des Herrn E. Fraas von der Königl. Salinenverwaltung genau eingemessen; und zwar handelte es sich überall um die Lage der oberen Grenze der Lettenkohlengruppe, welche aus einem Zellendolomit von 3,50 m Mächtigkeit besteht. Dieser Horizont lag:

1. an der Böschung des Neckarthales in den Weinbergen (Parzelle No. 3845 der Markung Kochendorf); obere Grenze bei 169,65 m über Normalnull.
2. An der alten Strasse auf der Höhe zwischen der Hasenmühle und dem

nun das Fallen zwischen 1 und 2 um 0,13 % weniger als dasjenige zwischen 2 und 4 beträgt, so liegt das, wie Herr E. Fraas bemerkt, wohl nicht an irgendwelchen kleinen Störungen, sondern an der etwas wechselnden Mächtigkeit, welche namentlich einzelne Bänke der Lettenkohlengruppe auf weitere Entfernung hin besitzen (vergl. S. 155). Das sind ja alltägliche Erscheinungen, die man unmöglich als Beweise für das Dasein von Störungen, also z. B. Einsenkungen, erklären darf, wenn man nicht auch im stande wäre, das Dasein solcher wirklich zu erweisen.

Mit einer etwaigen Auswaschung des Salzlagers nördlich von Heilbronn hat dieses Einfallen der Schichten gegen Heilbronn zu aber gewiss nichts zu thun; denn im allgemeinen fallen eben alle Schichten in Württemberg gen SO.

Inmitten dieser gen SO. sich neigenden Gebirgsscholle macht sich nun allerdings an der Forsthalde bei Kochendorf in dem Muschelkalksteinbruch eine kleine Verwerfung bemerkbar. Hier tritt in der Lettenkohlengruppe und dem Oberen Hauptmuschelkalk eine von NNW. nach SSO. streichende Kluft auf, die nach W. geneigt ist. An dieser sind die westlich gelegenen Schichten um 4 m abgesunken. Da die Stelle ausserhalb des projektierten Grubenbaues liegt, so ist die Frage, ob diese Kluft bis in das Steinsalz hinabreicht oder nicht, nebensächlich.

Eine zweite kleine Störung, auf welche Endriss besonderes Gewicht legt, befindet sich zwischen den in der Anmerkung bezeichneten Punkten 2 und 3 bei dem Bahnwärterhäuschen No. 73. Hier kann man eine leichte Aufwölbung — also nicht etwa Einsenkung — der Schichten der Lettenkohlengruppe beobachten. Auf der Sattelhöhe und Linie verläuft ein kleines Erosionsthal; dem Anschein nach findet sich hier eine streichende Verwerfung von vielleicht 1 m Höhe[1].

Bahnwärterhaus liegt die untere Grenze des Zellendolomites bei 163,51 m. Hierzu 3,50 m Mächtigkeit des Dolomites; dann ergiebt sich für seine obere Grenze 167,01 m über NN.

3. An der Fähre von Neckarsulm liegt die untere Grenze bei 150,41 m. Hierzu wieder 3,50 m; dann ergiebt sich für die obere Grenze 153,91 m über NN.;

4. im Schachte des Salzwerkes Heilbronn; obere Grenze bei 143,5 m über NW.

Punkt 1 liegt von Punkt 2 700 m entfernt,
„ 2 „ „ „ 3 2600 „ „
„ 3 „ „ „ 4 2100 „ „

[1] Es ist das nicht sicher festzustellen, da die Verwerfungslinie selbst durch die ziemlich breite Thalfurche erodiert ist.

Wer wollte aber gegenüber einer möglicherweise ganz oberflächlichen, kleinen Verwerfung, welche noch dazu hart am Thalgehänge auftritt[1], mit irgendwelcher Sicherheit behaupten, dass diese kleine Faltung an der Oberfläche der Ausdruck eines Defektes von 15 m Mächtigkeit in der Tiefe sei, also der Ausdruck einer Senkung, infolge Auslaugung des Salzlagers.

Da nun E. FRAAS auf Grund seiner Begehung dieses Gebietes zu dem ganz bestimmten Ergebnisse kommt, dass im Kochendorfer Grubenfelde sich keinerlei andere Störung, also kein solches „Tiefengebiet" erkennen lässt, wie ENDRISS dasselbe erweisen zu können meint, so kann ich mich auch aus diesem Grunde von einer Auflösung des Salzlagers unter diesem Gebiete nicht überzeugen. (S. 229 sub 7.)

ENDRISS geht aber in der Ausführung dieser Störungen noch weiter, indem er (Punkt 7, S. 155) behauptet, das nördliche Grubengebiet: Jagstfeld, Friedrichshall, Kochendorf sei vom südlichen: Heilbronn, Frankenbach, Biberach, Böllinger Bach, Neckargartach durch tiefgehende Spalten abgeschnitten. Auf diesen stiegen die von N. herkommenden Wassermengen des Dolomithorizontes (S. 142)[2] in die Höhe, flössen in das Grundwasser und würden auf solche Weise von dem Heilbronner Grubenfelde abgelenkt. (S. 219 sub 5.)

Ich kann hierzu nur hervorheben, dass ENDRISS nicht den geringsten thatsächlichen Beweis für das Vorhandensein solcher Spalten erbringt. Eine solche Spalte (resp. Spalten) müsste doch ihrem Verlaufe nach festgestellt werden, wenn man so wichtige geologische Folgerungen an dieselbe knüpft. Das ist aber nicht der Fall, es handelt sich also um eine reine Vermutung, welche ENDRISS als zweifellos sicher, als Thatsache annimmt.

Worauf gründet sich nun dieser feste Glaube? Lediglich auf die Thatsache, dass im Schachte von Salzwerk Heilbronn, also auf einer Stelle, welche 5 m im Durchmesser besitzt, der Dolomit nicht porös, nicht wasserführend, sondern fest war.

ENDRISS verallgemeinert nun diese auf winzigem Raume festgestellte Thatsache, indem er sagt: Das ganze grosse, zu Salzwerk Heilbronn gehörige Gebiet besitzt in der Tiefe nur festen Dolomit, also keinen Wasserhorizont. Um diese als gesichert angenommene,

[1] Wenn auch allerdings senkrecht auf das Thal des Neckars zulaufend.

[2] Da alle Schichten nach SO. fallen, so steht natürlich das Wasser, je weiter man nach S. geht, unter desto stärkerem Drucke.

verallgemeinerte Thatsache zu erklären, greift er zu der ebenfalls als gesichert angenommenen Hypothese von dem Dasein der Spalten, auf welchen der von N. herkommende Wasserhorizont von dem Heilbronner Grubenfelde abgelenkt würde.

Es versteht sich von selbst, dass ENDRISS recht haben kann, dass der Dolomit im S. überall fest sein kann, dass ein Wasserhorizont hier fehlen kann, dass die ihn ablenkenden Spalten vorhanden sein können. Aber alles das sind doch nur Möglichkeiten, es ist auch nicht eine Spur von wirklich Bewiesenem dabei.

Erwägt man nun, wie völlig unberechenbar, wie verschlungen, wie verschiedenartig die Wege sind, welche sich das Wasser in Dolomit- wie Kalkgebirgen bahnt, indem es denselben hier durch Kanäle durchbohrte, dort nur zellig machte, da ganz intakt liess (S. 142), so folgt für mich, im Gegensatze zu ENDRISS, daraus nur:

1. Leichtmöglicherweise fehlt über dem südlichen Gebiete, also auch dem Heilbronner Salzlager, der Wasserhorizont im Dolomit des Mittleren Muschelkalkes über der Anhydritdecke keineswegs[1], sondern er ist nur zufällig an der Stelle, an welcher der Heilbronner Schacht hinabsetzt, nicht vorhanden; er kann aber vielleicht dicht daneben ganz ebenso dahinrauschen wie im Kochendorfer Schachte, wo er ebenso zufällig vorhanden war und vielleicht nahebei schon fehlt oder schwächer ist.

2. Das Vorhandensein von Spalten, welche den südlichen Teil unseres Salzlagers schützend umgürten und das von N. herkommende Wasser des Dolomithorizontes von ihm ablenken, ist einstweilen durch nichts bewiesen. (S. 219 sub 5.)

Dass meine Anschauung aber das Richtigere trifft, folgt daraus, dass nahe bei Heilbronn, in den Bohrlöchern bei Kirchhausen, Schwaigern und Biberach[2], die Wasserströmung in der Tiefe zweifellos vorhanden ist. Sie steht nämlich, da sie gen SO. fliesst, dort,

---

[1] Thatsache ist, dass die Bohrlöcher des benachbarten Vereines chemischer Fabriken überaus wasserreich sind. Thatsache ist ferner, dass auf Bahnhof Neckarsulm in einem staatlichen Bohrloche bei 100 m Tiefe sich ein ungewöhnlicher Wasserandrang gezeigt hat (s. S. 226 sub 3).

[2] Endriss irrt also ganz sicher, wenn er anführt, dass auch Biberach durch diese Verwerfung geschützt sei, wie aus obigen, von Herrn Kollege E. Fraas erhaltenen Mitteilungen hervorgeht.

also im S., unter so hohem Drucke, dass sich ihr Dasein in den Bohrlöchern durch artesisches Aufsteigen verrät. Warum sollte sie denn nun ein wenig weiter östlich, bei Heilbronn, nicht vorhanden sein, warum sollte ganz speciell Heilbronn durch eine Verwerfung rings gegen diese Wasserströmung geschützt sein? Das könnte ja sein; aber dann müsste es doch bewiesen werden.

Auch noch eine andere Art der Wassereinwirkung als durch herzuströmendes Wasser kann sich während der Bildungszeit eines Salzlagers vollziehen. Im Baskuntschaksee, auf dem linken Ufer der Wolga, bildet sich jetzt ebenfalls ein Salzlager: „Die Lauge[1] dringt durch das ganze Salzlager; und während im Frühjahr durch fallende Regenwasser die kleinen Salzkrystalle gelöst werden dürften, vergrössern sich die bleibenden in dem trockenen Sommer durch Krystallisation, so dass in der Tiefe das Salz immer magnesiaärmer und zugleich reiner und dichter wird."

Hier haben wir also die unausgesetzte Durchtränkung des Salzlagers mit Flüssigkeit als Ursache von Umwandlungen ebenfalls während seiner Bildung: ein Vorgang, der sich ebenso in anderen Salzlagern vollziehen mag; denn man wird sich nicht vorstellen dürfen, dass in der Tiefe eines Meeresbeckens oder eines Salzsees das Salz sich staubtrocken abscheidet.

Nach obigen Ausführungen kann ich daher weiter schliessen:

Falls wirklich Auflösungs- und Umarbeitungsvorgänge durch Wasser am Kochendorfer Salzlager im grösseren Masse erfolgt sein sollten, so kann sich das leichtmöglicherweise in längstvergangenen Zeiten, während oder bald nach Bildung des Lagers, ereignet haben. Dann aber wären diese Vorgänge wahrscheinlich nicht, wie Endriss will, zurückzuführen auf Wassereinbrüche von oben her, auf Spalten. Sie hätten daher auch nicht die mindeste beweisende Kraft für eine Gefährdung des zu erschliessenden Kochendorfer Lagers durch solche Spalten in jetziger Zeit.

In Punkt 5 (S. 155) führt Endriss einen weiteren Beweis an für die Einwirkung des Wassers auf das Lager von Wilhelmsglück und damit für die Wahrscheinlichkeit, dass unser Kochendorfer Lager durch Wasser bedroht sei. Er sagt etwa folgendes, zu dessen Erläuterung ich gleich hier die beiden Fig. 4 und 5 gebe.

---

[1] Walther, ebenda S. 788.

„In einem gewissen Teile des Lagers zu Wilhelmsglück setzt das Salz plötzlich steil, bis zu 2 m mächtig, an dunklen, schichtungslosen Thonen ab, welche Gips enthalten. Dieser Thon ist aber eine Breccie; denn es liegen in demselben, d. h. in einer „thonig-gipsig-dolomitischen“ Grundmasse, hier und da Stücke des Hangendgesteins, d. h. also der zerbrochenen Decke. Das deutet hin auf eine frühere Hohlraumbildung, welche infolge von Auflösung des Salzes entstand, und auf ein Niederbrechen der Decke in diesen Hohlraum. Die mit Gips durchsetzten Thone aber gelangten nicht von oben her in den Hohlraum, sondern Endriss betrachtet sie als den Rückstand, welcher verblieb, nachdem das dort unrein gewesene Salz aufgelöst wurde.“

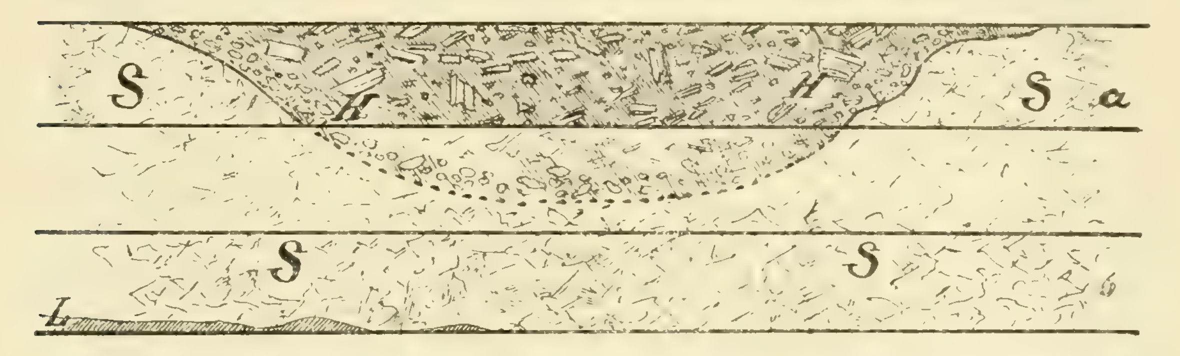


Fig. 4. Einsenkung des zur Breccie zertrümmerten Hangenden *(H)* in das Salzlager *(S)*. Südliche Strecke, *a* obere Strecke, *b* untere Strecke. Massstab 1 : 100.

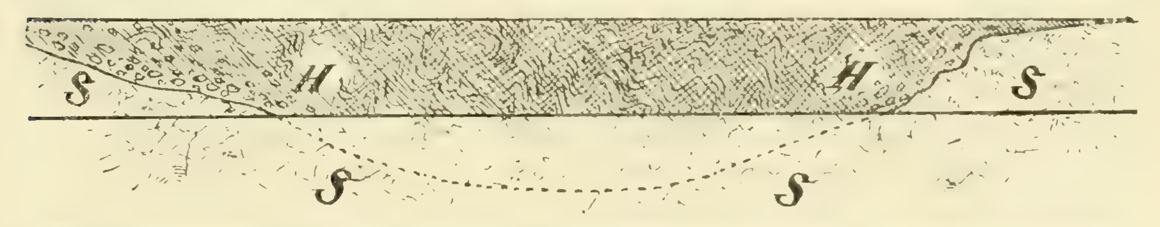


Fig. 5. Einsenkung der stark gefalteten, sehr festen Anhydrite im Hangenden *(H)* in das Salzlager *(S)*. Seitliche (nördliche) Versuchsstrecke von der Strecke West No. 4. Massstab 1 : 100.

Zunächst muss ich hervorheben, dass die Untersuchung dieser Breccienthone eine recht sehr schwierige ist. Jeder, der in Bergwerken sich umgesehen hat, weiss und wird mir ohne weiteres beipflichten, dass man dort unten, selbst bei gutem Grubenlichte, an einer Gesteinswand ebenso mangelhaft die Dinge erkennt, wie man über Tage an einer Steinbruchswand sie gut zu erkennen vermag. Dieser Umstand wird noch verstärkt dadurch, dass auf den Wänden der uralten Versuchsstrecken, um die es sich hier handelt, der Staub von vielen Jahrzehnten liegt; denn schon zu Alberti's Zeiten sind sie z. T. getrieben worden. Man ist also sehr leicht Täuschungen ausgesetzt und kann leicht das für eine Breccie halten, was nur

eine Pseudobreccie ist. Ich sehe in einem grossen Teile dieser Gesteinswände nur Pseudobreccien; und da man nun nicht genau wissen kann, welche Punkte jede der beiden Parteien im Auge hat, welche der eine für echte Breccie, der andere für Pseudo-Breccie erklärt, so könnte das nur gemeinsam an Ort und Stelle entschieden werden.

Meiner Auffassung nach besitzt das Gestein nur in ganz beschränktem Masse den Charakter einer echten Breccie, insofern, als eckige Stücke eines anderen präexistierenden Gesteins in den gipshaltigen Salzthon eingebacken sind. Es ist das der Fall an den in Fig. 4 und 5, S. 179, dargestellten Punkten. Ich spreche nachher über dieses Vorkommen, sowie über ALBERTI's vermeintliche Stücke von Wellenkalk, die im Steinsalz sitzen sollten. Zunächst möchte ich nur das Wesen jener Pseudobreccien erklären.

---

[1] Hammerschmidt's Untersuchungen zeigten (nach Zirkel, Petrographie. 2. Aufl. 3. Bd. S. 521), wie sich in sehr vielen Anhydriten die Bildung des Gipses aus Anhydrit mikroskopisch genau verfolgen lässt. Zuerst siedelt er sich auf Rissen an, welche den Anhydrit netzförmig durchziehen, so dass dunkle Anhydritkerne von hellen zerfaserten Rändern umgeben sind. Es wird dadurch der Anschein einer durch Gips verkitteten Anhydritbreccie hervorgerufen. Das steigert sich dann mehr und mehr, so dass der Gips überwiegt und schliesslich allein vorwaltet.

Bei diesem Vorgange geht ein Volumen Anhydrit in 1,623 Volumina Gips über. Kleine Spalten im Anhydrit schliessen sich also auf das Festeste wieder; und grössere Massen von Anhydrit, in Gips verwandelt, dehnen sich so aus, dass sie die über ihnen liegenden Gesteinsschichten biegen, heben, aufrichten, zerbrechen. Daher hielt man früher den Gips für eruptiv.

Auch der nicht selten zu beobachtende „Gekrösestein" entsteht dadurch. Es sind das aus Anhydrit entstandene Gipsschichten, welche stark gewunden und gefaltet sind. Sie bilden sich nach Heidenhain (in Zirkel, Petrographie. 2. Aufl. 3. Bd. S. 516) dadurch, dass die an Bitumen reicheren Anhydritschichten weniger Wasser anziehen und aufnehmen, als die an Bitumen ärmeren. Auch in Wilhelmsglück kommen über dem Salze, zwischen zwei ebenen Schichten, ganz flach gewundene plattige Lagen von Gips und Anhydrit vor. Das unmittelbare Dach des Steinsalzes zeigt diese Faltungen nicht, es ist völlig ebener Anhydrit; nur jene Zwischenschicht besitzt dieselben: Ein Beweis, dass es sich bei dieser Aufnahme von Wasser nur um geringste Wassermengen, um Bergfeuchtigkeit gehandelt hat, nicht aber um Einbrüche von Wasser. Wenn Endriss daher sagt: „Je mehr man sich dem Salzlager nähere, desto unruhiger gestalte sich die Lagerung," so ist das doch sehr cum grano salis zu verstehen. In Friedrichshall war, nach Alberti, nichts von solcher Fältelung zu sehen. In Heilbronn zeigt sie sich wieder, obgleich dieses Lager ja ganz trocken ist, und nach Endriss nie durch Wasser angegriffen wurde. Wie kann nun eine und dieselbe Fältelung in Wilhelmsglück ein Beweis für das Eindringen von Wassermassen sein, in Heilbronn aber nicht?

Schon vor einem halben Jahrhundert hat HAUSMANN hingewiesen auf das Täuschende solcher Pseudo-Breccien in Anhydrit- und Kalkgesteinen. Genau dasselbe gilt aber von solchen gipshaltigen Salzthonen, wie sie hier vorliegen. Ich möchte daher das, was er sagt, dem Sinne nach anführen[1]:

„Sehr häufig ist dem Anhydrit und Gips Bitumen in fein verteiltem Zustande beigemengt, wodurch die bläuliche Farbe desselben oft in eine graue bis braune übergeht. Dieses Bitumen ist aber ungleich verteilt: Es bleiben hellgefärbte, selbst weisse Partien in der dunkelgefärbten Grundmasse. Zum Teil auch bestehen die hellen Partien aus Gips, in dem sich der dunkle Anhydrit stellenweise verwandelte. Oft sind diese hellen Partien kugelig, oft eckig gestaltet. Im letzteren Falle erscheint das Gestein wie eine Breccie, ohne doch eine solche zu sein, d. h. ohne ein aus eckigen Bruchstücken eines präexistierenden, älteren Gesteines zusammengebackenes neues zu sein. Bald auch wechseln helle und dunkle Massen in Streifen und Schichten; bald bilden die hellen eine flammige Zeichnung in der dunklen Masse. Auch gewisse Kalk- und Marmorarten erscheinen auf solche Weise durch helle und dunkle, eckige Flecken wie Breccien, ohne doch solche zu sein.“

Indem ich nun die „thonig-gipsig-mergelige Grundmasse der Breccie“, von welcher ENDRISS spricht, hier kurz als Salzthon bezeichne, möchte ich nach dem oben Ausgeführten zusammenfassen:

a) Ich kann in dem Salzthon nicht, wie ENDRISS will, den Rückstand eines fortgeführten Teiles des Salzlagers erkennen; denn einen so hohen Gehalt an Gips, bezw. Anhydrit und Thon besitzt das Steinsalz auch nicht annähernd, um bei seiner Auflösung so viel Rückstand zu hinterlassen. Man hat ja dicht neben diesen „Breccien“ das Steinsalz; wenn man dieses Salz auflösen wollte, würde gewiss nur ein unvergleichlich viel geringerer Rückstand bleiben, der nicht im geringsten, auch nicht annähernd so viel Masse ergäbe, als dort im Salzthon abgelagert ist. Ich sehe vielmehr in diesem Salzthon ein ursprünglich neben dem Steinsalz entstandenes Gestein; also eine Lagerung, wie sie auch bei dem oben (S. 167) angeführten Beispiele einer heutigen Bildung südlich vom Kaspi-See obwaltet.

Der sichere Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung scheint

---

[1] Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1847. S. 594—600, bes. 599, vergl. auch Zirkel, Petrographie, 2. Aufl. Bd. 3. S. 511 etc.

mir darin zu liegen [1], dass sowohl das Hangende, als auch das Liegende des Salzlagers, wie die Abbildungen zeigen, unverändert sowohl über resp. unter dem Salz, als auch über resp. unter dem angrenzenden Salzthon liegen. Wäre dieser Salzthon, wie ENDRISS will, der Auflösungsrückstand des in späterer Zeit hier fortgeführten Salzes, so könnte nicht das Hangende so ungestört von Steinsalz zum Salzthon hinüberziehen (vergl. S. 168).

b) Ich halte den grösseren Teil dieses Salzthones — abgesehen von der Ausnahme bei d) — für eine Pseudobreccie im obigen Sinne.

c) Die von ALBERTI erwähnten „eckigen Kalk- und Mergelstücke, welche an Wellenkalk erinnern" und im Steinsalz gefunden wurden, möchte ich für Anhydritstücke halten, deren Vorkommen im Steinsalz nichts Auffälliges besitzen würde.

Es ist noch eine alte Halde in der Strecke vorhanden, in welcher ALBERTI diese „Kalkstücke" im Salze zu sehen vermeinte. Aber jetzt wenigstens liegt kein Kalk dort, sondern nur Anhydrit. Auch Herr Salineninspektor HOLTZMANN in Wilhelmsglück hat auf solche „Kalkstücke" gefahndet. So oft ihm aber auch ein derartiges Stück gebracht wurde, welches einem Kalke täuschend ähnlich sah, so dass es von den Findern für solchen gehalten wurde — ebenso oft reagierte dasselbe gegen Begiessen mit Salzsäure auch nicht im mindesten; es konnte mithin unter keiner Bedingung Kalk sein, sondern war eben dichter Anhydrit. Man vergesse auch nicht, dass ALBERTI das Salz noch für eruptiver Entstehung ansah; dass ihm daher diese vermeintlichen, dem Wellenkalk, also dem tiefer liegenden Gebirge, wie er glaubte, angehörenden Stücke ein Beweis für die eruptive Natur des Salzes sein mussten; so dass er dann um so lieber ihre Kalknatur, für die allerdings ihre äussere Erscheinungsweise sprach, annahm, ohne sie noch besonders einer chemischen Prüfung zu unterziehen. POSEPNY berichtet ebenfalls über derartige Anhydritknollen, die im Steinsalz eingebettet liegen und ursprünglich sich mit demselben niederschlugen [2].

d) Die eckigen Stücke des Hangendgesteines, welche ENDRISS [3] auf „Versuchsstrecke Süd, östlich" beschreibt, liegen, wie er feststellte, in der That in dem das Salz begrenzenden thonigen Gesteine. Sie verleihen demselben mithin hier eine echte Breccienstruktur und

[1] Wie an verschiedenen Orten deutlich zu sehen ist; so in der östlichen Versuchsstrecke N 30; östl. Versuchsstr. N 4 südl.; östl. Versuchsstr. N 8 südl.

[2] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. Bd. 21., S. 134.

[3] S. 21, 22 seiner Arbeit.

lassen sich so deuten, dass aus dem Hangenden, als es bereits fest war, Stücke in diese thonige Unterlage sich hinabsenkten. Ich stimme also darin Endriss durchaus bei. Es könnte nur noch dahingestellt bleiben, ob diese Stücke durch Einbruch der Decke in den Salzthon gelangten, weil das Salz aufgelöst wurde und die Decke dann einstürzte. Oder ob hier ursprünglich gar kein Salz, sondern Thon lag, und dann, was ein völlig harmloser Vorgang wäre, nur die unteren, überall dort stark gewundenen Lagen der Anhydritdecke, infolge der Umwandlung des Anhydrit in Gips, zerknickt und in den noch weichen Salzthon gedrückt wurden, wie das E. Fraas meinte. In der That liegt fast dicht über dem Salz überall in Wilhelmsglück eine Schicht sogenannten Gekrösegesteines, also wurmförmig gewundenen Anhydritgipses. Man braucht diese Biegung sich nur verstärkt vorzustellen, so zerbricht diese Lage in Stücke und diese eckigen Stücke werden in den Salzthon hinabgedrückt. Zerknickt der Anhydrit durch seine Umwandlung in Gips doch sogar in grossartigem Masse mächtige, ihm auflagernde Schichten, so dass man ihn früher für eruptiv hielt. Da könnte er so Kleines mit leichter Mühe bewirkt haben. Die obenstehende Fig. 6 lässt die Lagerung dieser gewundenen Schichten erkennen.

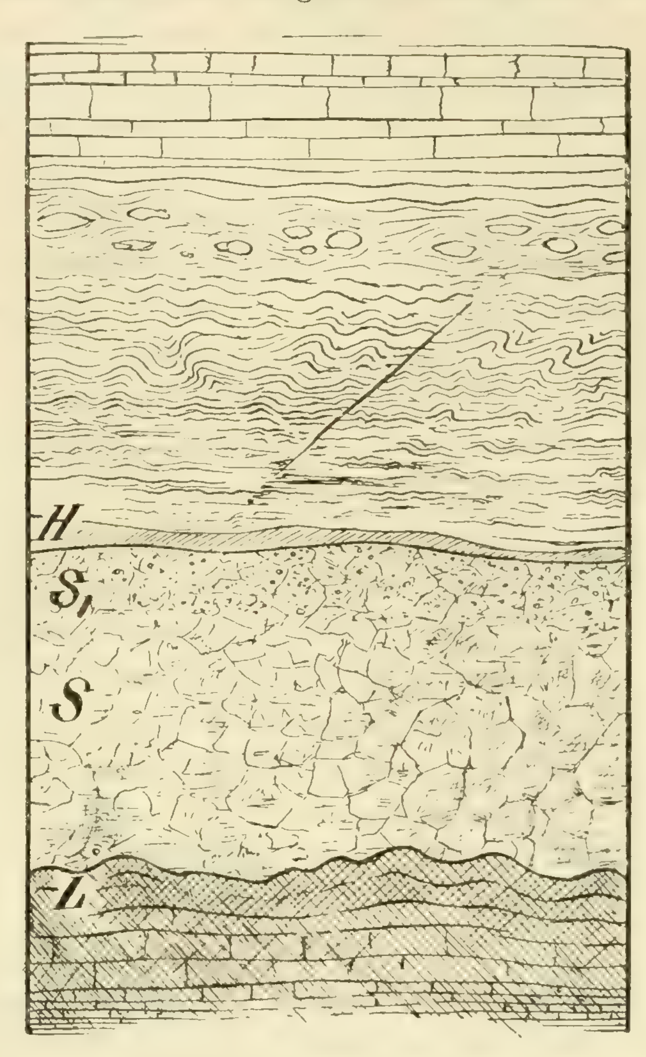


Fig. 6. Profil durch das Salzlager von Wilhelmsglück 1 : 200. S = Steinsalz, S_1 = körniges Salz, L = Liegendes einen stark welligen Boden bildend, aber nach unten in die glatten *Orbicularis*-Bänke übergehend. H = Hangendes, Decke von festem Anhydrit, darüber dünnbankiger, gefalteter Anhydrit, oben schlieriger Anhydrit und schliesslich wohlgeschichtete ebene Bänke von Anhydrit.

Übrigens handelt es sich hier auch nicht um ein gänzliches Aufhören des Salzlagers und Ersetztwerden desselben durch jenes Thon-

gestein, sondern in die Oberfläche des Salzlagers ist eine, etwa $1^1/_2$—2 m tiefe Einsenkung, eine kleine Mulde von 24 m Länge[1] ausgefressen. Diese ist mit Thon erfüllt und in letzterem liegen die Stücke aus dem Hangendgestein.

Wenn nun gleich diese Mulde ebenfalls in einer Breite von 24 m auch noch von der benachbarten Strecke durchfahren wird, so dass sie eine gewisse Längserstreckung besitzt, so ist das doch, gegenüber der Grösse des Salzlagers, ein ganz überaus winziges Vorkommen. Sie ist durch Wasser ausgenagt. Indessen wann?

Was würde es denn nun aber schaden, wenn in Wilhelmsglück einmal das Wasser eingebrochen wäre, indem die Decke an einer kleinen Stelle zerriss? Auch in das Stassfurter Salzlager sind in früheren Zeiten die dasselbe deckenden Schichten zerrissen, so dass die Tagewasser in die Carnallit-Region eindrangen, den Carnallit teilweise zersetzten und zahlreiche Neubildungen von Salzen hervorriefen: Krugit, Hartsalz, Kainit, Pikromerit, Bischofit, Tachydrid, Reichardtit, Astrakonit, Glauberit, Douglasit sind nach Pfeiffer[2] auf solche Weise dort entstanden. Dieser Wassereinbruch erfolgte dort nach Ablagerung der Triasschichten, nachdem der Egeln-Stassfurter Rogensteinsattel sich gebildet hatte. Verhindert derselbe etwa heute noch den Salzbergbau zu Stassfurt? Doch nicht. Warum sollten also frühere etwaige Wassereinbrüche den Abbau von Kochendorf heute sicher hindern?

Ich will nun aber einmal den Fall setzen, dass alle meine Einwürfe gegen Endriss — so statthaft sie auch sind — doch im vorliegenden Falle nicht berechtigt wären. Ich will annehmen, dass also doch Endriss recht hätte darin, dass man wirklich nennenswerte Anzeichen einer auflösenden Arbeit des Wassers an unserem Salzlager erkennen kann, so lässt sich doch mit grösster Wahrscheinlichkeit zeigen, dass aus diesem Umstande nicht der Beweis einer Bedrohung unseres Salzlagers durch Wasser geschöpft werden dürfte.

Nehmen wir also einmal an, unser Salzlager sei zum Teil aufgelöst, zum Teil umkrystallisiert worden, dann wird es sich für die Beantwortung der Frage, um welche es sich allein hier handelt: ob das neu anzulegende Salzwerk Kochendorf in der **Jetztzeit** durch Wasser bedroht sei? darum handeln, wann denn diese Auflösungsvorgänge eintraten.

[1] Endriss giebt 50 m an, das ist aber zu viel.

[2] Die Bildung der Steinsalzlager. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 1883. Bd. 33. S. 71.

Keine einzige der oben aufgeführten Thatsachen spricht dafür, dass diese eventuelle Auflösung in der Jetztzeit vor sich gehe oder erst kürzlich vor sich gegangen sei. Im Gegenteil, Wilhelmsglück, an dem Endriss ganz besonders solche Auflösungsvorgänge feststellen zu können meint, ist heute staubtrocken. Das Wasser könnte daher dort, wenn überhaupt, nur vor sehr langen Zeiten gewirkt haben; und seitdem müssten sich die Spalten, auf denen das Wasser durch die Anhydritdecke drang, wieder geschlossen haben.

Wenn aber zu Wilhelmsglück in der Erdrinde eine solche Tendenz zur absoluten Schliessung der früher vorhanden gewesenen Spalten herrscht, warum sollte dann in dem nur 40 km Luftlinie entfernten Kochendorfer Gebiete nicht auch dieselbe Tendenz zur Schliessung der Spalten herrschen? Ist dem aber so, dann brauchen wir in Kochendorf das Wasser heute, und darauf kommt es ja an, nicht zu fürchten. Es ist doch geologisch viel wahrscheinlicher, dass diese beiden Punkte, welche — im Verhältnis zur Grösse der Erde — fast dicht nebeneinander liegen, dieselben geologischen Schicksale solcher gebirgsbildenden (tektonischen) Art erleiden, als dass sie gegenteiligen Vorgängen unterworfen würden; d. h. dass an beiden Punkten zu derselben, nun längst vergangenen Epoche, die Spalten sich bildeten und später zu derselben Zeit sich schlossen.

Es wäre sogar durchaus nicht so sehr unmöglich, dass die auflösenden Vorgänge an unserem Salzlager, wenn wir sie einmal als thatsächlich annehmen wollen, nicht nur in fernen, sondern sogar in fernste Zeiten zurückzuverlegen wären. Es ist ja bereits auf S. 158 besprochen, dass ein in der Ausscheidung aus der Salzlösung begriffenes Salzlager sich in seinen oberen Schichten und an seinem äusseren Rande stets wieder z. T. auflösen muss, sowie die konzentrierte Sole durch neu hinzuströmendes süsses, bezw. schwächer gesalzenes Wasser verdünnt wird. Überall da, wo Flüsse in solch durch eine Barre abgeschnürtes Meeresbecken oder in einen Salzsee münden, muss in den an Niederschlag reichen Zeitabschnitten eine Verdünnung vor sich gehen. Auf solche Weise erklären sich ja die sogen. „Jahresringe“ des Steinsalzes, d. h. sein nicht seltenes Abwechseln mit anhydritischen oder thonigen Lagen. Gerade auch unser württembergisches Steinsalz besitzt z. T. solche „Jahresringe“, und damit solche zweifellosen Anzeichen dafür, dass zur Zeit seiner Bildung salzärmeres Wasser periodisch hinzugetreten sei zur konzentrierten Sole. (S. 160, 215.)

Diese Zeit[1] seiner Bildung aber fällt in die mittlere Trias, also in eine Epoche, die Millionen von Jahren hinter uns liegen muss. Da könnte es uns vom bergbaulichen Standpunkte aus, um den es sich hier allein handelt, völlig gleichgültig sein, ob wir nur primäres oder auch etwas sekundäres Steinsalz abbauen, oder ob gar ein kleiner Teil des Lagers völlig wieder aufgelöst wurde. Wir haben ja so unermessliche Schätze von Salz in unseren Lagern, dass letzteres ganz bedeutungslos wäre.

Ein sehr viel wichtigeres Ergebnis einer solchen Deutung aber würde darin liegen, dass unser Steinsalzlager nicht, wie Endriss meint, durch später und auf Spalten von oben her eingedrungenes Wasser bedroht wurde und bedroht wird, sondern dass es nur zur Zeit seiner Bildung etwas umgearbeitet wurde. Wäre dem so, dann wäre der Beweisführung von Endriss — dass nämlich Kochendorf in der Jetztzeit von Wasser bedroht sei, weil das letztere ja an anderen Teilen des Salzlagers genagt hat — vollends der Boden entzogen.

Diese meine Annahme, dass ein solches Nagen des Wassers an unserem Salzlager bereits vor Millionen von Jahren, gleich nach seiner Bildung stattgefunden haben mag, wird aber wohl auch möglich gemacht durch den Umstand, dass über dem Salzlager eine 50 m mächtige Decke von Anhydrit liegt. Was lehrt uns denn die Schichtenfolge unseres Lagers. Anhydrit unten; darauf Steinsalz mit schwachen Anhydritschnüren; darüber Anhydrit; zu oberst Dolomit und kohlensaurer Kalk. Sie sagt uns:

Anfangs war die Sole in unserem Wasserbecken noch so verdünnt, dass sich nur der schwerer lösliche schwefelsaure Kalk niederschlagen konnte.

---

[1] Man sieht aus diesen Anhydritschnüren, welche in grosser Anzahl nicht wenigen Salzlagern eingeschaltet sind, dass es eine völlig irrtümliche Annahme wäre, zu glauben, neu hinzutretendes Süsswasser müsse, weil specifisch leichter, stets nur oben aufschwimmen. Wäre dem so, dann könnte ja die gesättigte Sole, die ganz unten steht, gar nicht durch dieses Süsswasser so weit verdünnt werden, dass sogleich die Salzausscheidung aufhört und die des Anhydrit beginnt. Da in vielen Fällen aber die Salzausscheidung periodisch aufgehört hat, so muss das Süsswasser notwendig gewaltsam bis in die tiefste, schwerste Sole hineingemengt worden sein.

Es wird mithin auch durch diese Anhydrit-Schnüre klar, wie immerhin berechtigt mein Einwurf war gegen Endriss' Behauptung: Die im N. geringere Mächtigkeit unseres Salzlagers rühre daher, dass im N. sein oberer Teil wieder aufgelöst wurde (S. 154). Ursprünglich vielleicht war diese Verschiedenheit der Mächtigkeit. Im N. floss mehr Süsswasser in das Becken, daher wurde in gleicher Zeit dort weniger Salz abgesetzt.

Darauf wurde sie so konzentriert, dass das Chlornatrium ausfiel; nur durch periodische Einströmungen von süssem oder schwach gesalzenem Wasser wurde sie vorübergehend wieder so weit verdünnt, dass die Salzausscheidung auf kurze Zeit unterbrochen wurde und dünne Schichten von Anhydrit ausfielen.

Nach einem gewissen Zeitraume aber trat durch dauernde Einströmung eine bleibende Verdünnung der Sole ein: Es schlugen sich daher im S. 40, im N. 50 m Anhydrit nieder.

Nach Ablauf dieser Zeit endlich erfolgte eine noch viel weitergehende Verdünnung, so dass selbst der schwefelsaure Kalk gelöst bleiben musste; nur noch Dolomit, darauf kohlensaurer Kalk schieden sich aus, resp. wurden auch mit Hilfe von Organismen ausgeschieden.

Wenn nun also nach Absatz unseres Salzlagers eine solche Verdünnung der Sole infolge von Einströmungen sich vollzog, dann musste aller Wahrscheinlichkeit nach dieses süsser gewordene Wasser an den Enden und an der Oberfläche des Salzlagers nagend, wieder auflösend wirken[1]. Damit aber hätten wir das, was Endriss in die neuere Zeit hinein verlegt und mittels von oben her auf Spalten eingebrochenen Wassers sich vollziehen lässt, bereits vor Millionen von Jahren, in Mittlerer Muschelkalkzeit und durch das Wasser des Beckens selbst entstanden. Ich möchte zu dem vorhergesagten ein Beispiel anführen[2].

„Solange die grossen Bitterseen auf der Landenge von Suez abflusslos waren, bildete sich in der Jetztzeit auf ihrem Boden ein Steinsalzlager. Seit aber der Suezkanal das Wasser dieser Seen wieder in Austausch mit dem Meere gebracht hat, ist das Salzlager wieder vollkommen aufgelöst worden.“ Nun denke man sich den Zeitpunkt, an welchem diese Auflösung erst begonnen hatte, so erhält man ganz dasselbe Bild eines oben und an seinen Rändern angefressenen, z. T. aufgelösten Salzlagers, wie Endriss das von Wilhelmsglück schildert. Aber mit dem Unterschiede, dass dieser Vorgang sich vollzog noch während seiner Bildungsepoche, nicht aber später und auf dem Wege der Spaltenbildung.

---

[1] Diese Überlegung gilt aber in gleichbleibender Weise, ob unser Salzlager des Mittleren Muschelkalkes im Meere abgesetzt hat, oder in Salzseen, die auf dem Festlande lagen. Hier wie dort deutet die Anhydritdecke des Salzlagers auf Verdünnung der Salzlösung.

[2] Ich citiere ungefähr Walther: Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1893/94. S. 786 etc.

Ausgehend von der durchaus richtigen Erwägung, dass stärkere Auswaschungeu im Salzlager sich über Tage durch Störungen verraten würden, betont nun ENDRISS am Schlusse seiner Arbeit die Notwendigkeit einer abermaligen Untersuchung des Kochendorfer Grubenfeldes. Nachdem Herr Kollege E. FRAAS bereits diese Untersuchung vorgenommen hat (S. 174), kann ich mir einen wesentlichen Erfolg von einer nochmals erneuten Untersuchung doch nur dann versprechen, wenn als Grundlage einer solchen eine bessere topographische Karte zu Gebote stände, als das der Fall ist. Mit der bisherigen topographischen Karte lassen sich eben derartige Feinheiten geologischer Untersuchung nicht wohl ausführen.

Hieran anknüpfend möchte ich etwas sehr viel Weitergehenderes wiederholen, was ich bereits, bald nachdem ich vor 8 Jahren nach Tübingen gekommen war, öffentlich geltend zu machen suchte: Nicht nur für den Bergbau, sondern auch für alle Unternehmungen, welche den Steinbruchsbetrieb, die Cementindustrie, die Ziegelei, Töpferei, Glasfabrikation, Brunnenanlagen und den Ackerbau zum Gegenstande haben, wäre es überaus wünschenswert, wenn die geognostische Kartenaufnahme des g a n z e n Landes eine genauere, bessere wäre, als sie es in der That ist. Unerlässliche, erste Vorbedingung für die Aufnahme einer guten geognostischen Karte ist das Vorhandensein einer vorzüglichen topographischen.

Es war eine Zeit, da stand Württemberg mit seiner topographischen Karte an der Spitze, da war seine Karte eine vorzügliche und die mit Hilfe dieser gemachte geognostische Aufnahme eine sehr gute. Aber auf jedem Gebiete menschlicher Arbeitsleistung steigern sich mehr und mehr die Anforderungen. „Gut“ und „vorzüglich“ sind relative Grössen. Eine Arbeit, welche damals diese Beiworte verdiente, darf dieselben heute eben nicht mehr beanspruchen; heute entspricht unsere geognostische Karte Württembergs durchaus nicht mehr den Anforderungen, welche man an solche Karten stellt.

Zwar der, welcher nur einen Überblick, nur ein grosses Gesamtbild des geognostischen Aufbaues unseres Landes durch die Karte gewinnen will, wird an dem farbigen Kartenbilde sich erfreuen und dasselbe für vollkommen halten. Aber dem, welcher eine jener vorher genannten Unternehmungen beabsichtigt, liegt weniger an der Übersicht über ein grosses Gebiet. Er will vielmehr in der Regel einen ganz beschränkten Raum, einen Punkt auf der Karte studieren und aus ihm das Viele herauslesen können, was eine wirklich gute

geognostische Karte zu sagen vermag. Aber gerade da, also gerade in dem, was not thut, versagt unsere Karte.

Nicht nur dass der Massstab der ihr zu Grunde liegenden topographischen Karte ein viel zu kleiner ist, um wichtige Einzelheiten und gerade Gebirgsstörungen genau verfolgen und einzeichnen zu können; er beträgt nur 1 : 50 000, anstatt des heute überall eingeführten 1 : 25 000. Sondern ebenso ist die auf dieser Karte durchgeführte Bergschraffierung vollkommen unbrauchbar, namentlich wieder, sowie es sich um Erkennung und Darstellung von Lagerungsverhältnissen handelt, die sich auch nur ein wenig über das Mass des Allereinfachsten erheben. Jene Männer, welche die geognostische Karte von Württemberg schufen, haben geleistet, was man mit einer solchen Karte nur leisten konnte; und fern sei es, ihrer Arbeit anders als im höchsten Grade anerkennend gedenken zu wollen. Aber auf unvollkommener, z. T. geradezu mangelhafter Grundlage konnten auch sie, wie jeder andere Sterbliche, nur entsprechend Unvollkommenes aufbauen; zumal da auch die Organisation der geognostischen Aufnahme an starken Mängeln litt: Die Mitglieder der geologischen Landesaufnahme waren sämtlich gleichberechtigt, jeder machte und entschied daher, wie er es für richtig hielt. Selbst wenn auch zwei derselben sich geeinigt hatten, der Dritte ging gewiss seine eigenen Wege. Dass bei so freiheitlicher Organisation kein Kartenbild entstehen konnte, welches in einer und derselben Sprache zu uns spricht, das ist klar.

Nun liegt es aber auf der Hand, dass da, wo es sich um bergbauliche Unternehmungen handelt, welche bedeutende Summen kosten, bei denen sogar das Leben von Menschen auf dem Spiele steht, die allerbeste geognostische Untersuchung und Karte nur gerade eben gut genug ist; ja, dass die geognostische Untersuchung dazu gar nicht gut genug sein kann. Unsere Bergverwaltung aber hat weder die Mittel noch die Aufgabe, eine erneute geognostische Kartenaufnahme zu bewerkstelligen; sie kann nur mit den kartographischen Mitteln arbeiten, die ihr zu Gebote stehen. Sie wird mit denselben auch noch weiter so lange arbeiten müssen, bis die aus Mangel an genügenden Geldmitteln nur recht langsam fortschreitende, neue topographische Kartenaufnahme Württembergs so weit vorangeschritten sein wird, dass mit ihrer Hilfe eine neue geognostische Aufnahme erfolgen kann, — vorausgesetzt, dass zu dieser letzteren Arbeit die nötigen umfangreichen Gelder bewilligt werden. Und weiter vorausgesetzt, dass man auch die für ein gedeihliches Arbeiten notwendige

Organisation schaffen will; denn die frühere Organisation der geognostischen Landesaufnahme, bei welcher nur gleichberechtigte Mitglieder arbeiteten, brachte den Keim zu vielen Übelständen gleich mit auf die Welt. Es muss notwendig ein mit der nötigen geologischen Erfahrung ausgerüstetes, dirigierendes, wissenschaftliches Haupt vorhanden sein, bei welchem die Vermittelung zwischen den verschiedenen Auffassungen, und im Notfalle die Entscheidung in den unvermeidlichen strittigen Fällen liegt; denn andernfalls bringt der eine diese, der andere jene Auffassung auf dicht aneinanderstossenden Kartenblättern zur Darstellung. Ein solches zukünftiges, von Jugend auf mit den geognostischen Verhältnissen Württembergs vertrautes, in der Kartenaufnahme erfahrenes Haupt scheint mir in dem Leiter des Mineralien-Kabinetts zu Stuttgart E. Fraas bereits gegeben zu sein; auch besitzen wir in den herrlichen vaterländischen, geologischen Sammlungen und der ansehnlichen Bibliothek dieses Stuttgarter Mineralien-Kabinetts schon reiche Schätze und Räume, welche andere Staaten erst mit grossen Mitteln schaffen mussten.

Ich kann daher im Interesse der Wissenschaft, wie des Bergbaues und der anderen oben genannten Gewerbe nur abermals, wie schon vor 8 Jahren, die Hoffnung aussprechen, dass lieber heut als morgen die nötigen Gelder bewilligt werden möchten, um Haupt und Glieder zu einem leistungsfähigen, jenen Gewerben und damit der Gesamtheit dienstbaren Organismus zusammenzufügen. So manche Vorfrage ist zu erledigen, so manche schwierige Voruntersuchung ist auszuführen, so dass eine geologische Landesanstalt sofort ein reiches Feld der Thätigkeit finden würde, wenn auch die neue topographische Karte sich noch in den Anfängen bewegt.

Zusammenfassung.

Das Ergebnis dieser Betrachtungen hinsichtlich Kochendorfs lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Wenn als Ersatzschacht für Friedrichshall nicht Neckarsulm oder ein anderer dortiger Punkt, sondern Kochendorf gewählt wurde, so war das vom geschäftlichen Standpunkte aus eine zwingende Notwendigkeit; vom Standpunkte der Humanität aus eine kaum zu umgehende Notwendigkeit; vom geologischen Standpunkte aus war diese Wahl ebenso berechtigt, als jede beliebige andere, da niemand im stande ist, mit irgendwelcher Sicherheit vorherzusagen, ob man in der Tiefe zufällig auf eine Wasserader im Dolomit treffen wird oder nicht.

Endriss sucht nachzuweisen, dass die württembergischen Salzlager bereits mehr oder weniger stark durch das Wasser angegriffen sind. Angesichts der so leichten Löslichkeit des Steinsalzes ist es eine allbekannte Thatsache, dass Salzlager überall da, wo sie nicht genügend gegen Wasser durch dichte Hüllen geschützt wurden, dem Wasser erlagen. Das gilt natürlich auch von unseren Salzlagern. Im vorliegenden Falle aber handelt es sich lediglich um die Frage, ob und welche sicheren Beweisgründe Endriss anführen kann, dafür, dass das im nördlichen Württemberg gelegene Salzlager bei Kochendorf gegenwärtig durch Wasser bedroht sei.

So schätzenswert und interessant daher rein wissenschaftlich betrachtet der von Endriss unternommene schwierige Versuch wäre, an unserem Salzlager gewisse, durch das Wasser bewirkte Umwandlungen nachzuweisen, so muss ich doch den damit in Zusammenhang gebrachten anderen Versuch, eine Bedrohung des zu erschliessenden Kochendorfer Salzwerkes durch Wasser nachweisen zu wollen, für nicht geglückt halten. Ich glaube vielmehr, dass Endriss in seiner, gewiss sehr anzuerkennenden Sorge um das dem Staate gehörige Werk Besorgnissen Ausdruck gegeben hat, welche durch die von ihm angeführten Thatsachen bisher nicht begründet sind. Es lassen nämlich fast alle der von Endriss als Beweis dafür erbrachten Thatsachen, dass das Wasser an dem zwischen Heilbronn und Jagstfeld gelegenen Salzlager nage und genagt habe, auch eine andere Deutung zu. Ich habe auf S. 156 pp. alle die Ursachen auseinandergelegt, welche im stande sind, einen primären Absatz einer Salzmasse in Form mehrfacher Linsen bezw. Stöcke zu bedingen, eine primäre Verschiedenheit der Mächtigkeit bei einem und demselben Salzlager zu erzeugen; wogegen Endriss diese Verhältnisse als sekundär entstanden betrachtet, also als Beweise für das Arbeiten des Wassers an unserem Salzlager.

Aber selbst bei der Annahme, dass Endriss Recht hätte mit seiner Deutung, dann scheint mir doch diese Arbeit des Wassers ganz vorwiegend in eine längst vergangene Zeit zu fallen. Namentlich gilt das für Wilhelmsglück, welches Endriss als drohendes Analogon für Kochendorf erachtet. Es scheint mir daher dieses Nagen des Wassers bei Wilhelmsglück für den Abbau bei Kochendorf eine ganz belanglose Sache zu sein. Auch zu Stassfurt ist in längst vergangener Zeit das Wasser eingedrungen gewesen, ohne dass es doch heute den Abbau hindert.

Die Anhydritdecke über dem Salzlager hat in Friedrichshall

Jahrzehnte lang wasserdicht gehalten und würde das sicher noch ebenso weiter thun, wenn sie nicht durch den Einsturz der Pfeiler ihrer Stütze beraubt und zusammengebrochen wäre. Einer so herbeigeführten Zertrümmerung gegenüber würde aber auch kein anderes Gestein, auch nicht der wasserdichteste Thon, seine wasseraufhaltende Kraft bewahren.

Diese Anhydritdecke hat das Salzlager zwischen Heilbronn und Friedrichshall, das in der mittleren Triaszeit entstand, Millionen von Jahren hindurch vor Auflösung geschützt. Warum sollte sie gerade bei Kochendorf jetzt nicht mehr schützen?

Unmöglich ist selbstverständlich nichts. Unmöglich ist es daher auch nicht, dass einmal in Heilbronn, oder Wilhelmsglück, oder Kochendorf eine grosse, das Salz durchsetzende Spalte angefahren wird, welche Wasser führt. Aber irgendwelche Beweisgründe für das Dasein solcher Spalten bringt Endriss nicht. Es ist auch gar nicht einzusehen, warum nur für Kochendorf diese Wahrscheinlichkeit vorhanden sein sollte, für Heilbronn oder Wilhelmsglück aber nicht; denn in den letzteren beiden Grubenfeldern kann ebensowohl über dem Salzlager an irgend einer Stelle im Dolomit ein wasserführender Horizont sich befinden, wie über dem Kochendorfer Grubenfelde. Der Umstand, dass man diese Wasser in zwei winzigen, nur 5 m Durchmesser besitzenden Löchern, den Schächten von Heilbronn und Wilhelmsglück, nicht angetroffen hat, könnte ein ganz zufälliger sein. Er braucht nicht notwendig so gedeutet zu werden, als wenn der Wasserhorizont dort überhaupt, also auf weiten Flächenräumen, ganz fehlte.

Es wäre natürlich besser, wenn im Kochendorfer Grubenfelde über dem Salze kein Wasserhorizont wäre. Aber da er nun einmal vorhanden ist, so sollte er nicht zu voreiligen Besorgnissen Veranlassung geben; wir haben zu viel analoge, selbst schlimmere Fälle:

Man baut in England Steinkohlengruben sogar unter dem Meere ab.

Der Verkehr geht dort in Tunnels unter grossen Flüssen hindurch.

Ingenieure in Frankreich und England sind einig darüber, dass es möglich ist, unter dem gewaltigen Meereskanale, der England von Frankreich trennt, einen Tunnel zu bauen, durch welchen unbesorgt der Verkehr zwischen beiden Ländern sich vollziehen könnte, obgleich dort das Gestein, weisse Schreibkreide, ein recht weiches ist.

Man wird nun gewiss nicht leugnen wollen, dass dort, in England und Frankreich, der von diesen ganz gewaltigen Wassermassen,

z. T. dem Meere, ausgeübte Druck, wenn starke Spalten vorhanden sind, sich noch viel schädlicher äussern müsste, als in Kochendorf. In die Kohlengruben ist denn auch einmal Wasser eingebrochen. Doch weiter:

Dicht bei Kochendorf, in Friedrichshall, haben wir jahrzehntelang unter einem „Wasserhimmel" staubtrocken gearbeitet. Wir würden das noch bis in fernste Zeiten hinein thun können, wenn nicht jene, aus ältesten Zeiten stammenden Pfeiler (S. 148) zusammengebrochen wären, welche die Decke trugen.

Im Salzwerk Heilbronn wird noch heute unter einem solchen Wasserhorizonte abgebaut, der 3,6 cbm Wasser pro Minute im Schachte liefert. Freilich liegt derselbe viel höher, er entstammt der Thalsohle und der Lettenkohle. Aber wenn man für Kochendorf durchaus die Möglichkeit einer Spaltenbildung in Rechnung setzen will, welche das Wasser in das Salzlager hinableitet, so muss man das auch für Heilbronn gelten lassen. (S. 146, 206.)

Wir haben endlich bei Friedrichshall in den Jahren 1855—59 den oberen der beiden Wasserhorizonte erfolgreich bekämpft, wir haben bei Kochendorf denselben oberen Wasserhorizont im Jahre 1896 angetroffen und bis Ende Januar 1897 durch Dichten des Schachtes siegreich überwunden.

Also andere Völker scheuen nicht davor zurück, sogar unter einem so sehr viel stärkeren Wasserhimmel, dem Ocean, zu arbeiten und zu verkehren. Wir haben das Wasser nördlich von Kochendorf, bei Friedrichshall, Jahrzehnte hindurch nicht gefürchtet. Wir scheuen es südlich von Kochendorf, bei Heilbronn noch heute nicht. Warum sollten wir denn nun gerade bei Kochendorf dieser Gefahr nicht ruhig gegenüberstehen? Wenn nicht aussergewöhnliche Verhältnisse eintreten — also Entstehen oder Vorhandensein tief hinabsetzender Spalten — so werden wir diese Gefahr überwinden. Träten aber aussergewöhnliche Verhältnisse ein, so würden diese auch ein viel weniger durch Wasser bedrohtes Werk, wie Kochendorf, ruinieren können.

Dass eine recht baldige erneute, bessere, gründlichere geologische Untersuchung des ganzen Landes und die Gründung einer geologischen Landesanstalt nicht nur für den Bergbau, sondern auch für Steinbruchbetrieb, Cementfabrikation, Ziegelei, Töpferei, Brunnenanlagen und die Landwirtschaft von grösstem Nutzen sein würde, das liegt auf der Hand. Die jetzige geologische Karte, so wertvoll sie auch als Vorarbeit ist, lässt doch vielfach gerade im entscheidenden Fall im Stiche.

Anhang.

Erwiderung an die Herren Endriss, Lueger und Miller.

Als bereits der Druck der vorstehenden Arbeit im Gange war, erschienen die in derselben, auf S. 133, Anmerkung, näher bezeichneten „Bemerkungen“ der Herren Dr. Endriss und Prof. Dr. Lueger. Ich kann daher die Antwort auf dieselben nur in Form eines Anhanges zu der vorstehenden Arbeit geben [1].

Als auch dieser Anhang dem Drucker übergeben war, erhielt ich einen weiteren Beitrag, welcher sich mit unseren Salzlagern beschäftigt, aus der Feder des Herrn Professor Dr. K. Miller [2]. Ich werde am Schlusse dieses Anhanges, sub III, auf denselben zurückkommen.

I.

Zuerst möchte ich im folgenden auf die von Herrn Endriss gemachten „Bemerkungen“ eingehen. Das Persönliche derselben findet, als nicht zur Sache gehörig, seine Beantwortung und Abwehr unten in der Anmerkung [3].

---

[1] Jene „Bemerkungen“ beziehen sich auf einen Vortrag, welchen ich über die von Herrn Endriss aufgeworfene Frage der Bedrohung unseres Salzwerkes Kochendorf gehalten habe und auf einen Aufsatz im „Schwäbischen Merkur“ über dasselbe Thema.

[2] Die Lagerungsverhältnisse unseres Steinsalzes. Vortrag, gehalten im Verein f. vaterländ. Naturkunde. 12. Jan. 1899. Deutsches Volksblatt, Sonntagsbeilage 5. Febr. 1899.

[3] Herr Endriss beginnt damit, dass er jenem von mir verfassten Aufsatze (Das Salzbergwerk Kochendorf, Schwäbischer Merkur Mittwochsbeilage vom 14. Dezember 1898) vorwirft, derselbe lasse eine Reihe wichtiger Punkte aus, welche ich in meinem (im Verein für vaterländische Naturkunde am 8. Dez. 1898 gehaltenen) Vortrage über dasselbe Thema gebracht habe; derselbe enthalte auch nicht die an meinen Vortrag sich anschliessende Diskussion; er sei also einseitig.

Da aus den Worten des Herrn Endriss, ich hoffe doch wohl nur unabsichtlich, der Vorwurf herausklingt, ich habe mir in jenem Artikel Unterdrückung gewisser Punkte meines Vortrages, Unterdrückung der gegenteiligen Äusserungen und einseitige Darstellung zu schulden kommen lassen, so muss ich an dieser Stelle gegen solche, wenn gleich nur unbeabsichtigte Entstellung des Thatbestandes die schärfste Verwahrung einlegen.

Herr Endriss wird wissen, dass man in einem einstündigen Vortrage viel weniger ausführlich sein kann, als in einer beliebig langen Arbeit; und dass man wiederum in einem Zeitungsaufsatze noch weniger ausführlich sein darf, als in einem einstündigen Vortrage. Namentlich dann, wenn man in dem Aufsatze eingehend fachmännische Dinge behandeln wollte, welche den Zeitungs-

1. Herr Endriss beginnt das Sachliche seiner „Bemerkungen“ mit dem folgenden Satze: „Wenn Herr Branco die Anhydritdecke des Salzlagers für von Natur wasserdicht[1] erklärt, so muss ich“ dem folgendes entgegenhalten. Er führt dann als Beweis für seine gegenteilige Ansicht an, dass sich in dieser Anhydritdecke „Spaltenausfüllungen durch Steinsalz und Gips“ beobachten lassen.

Ich verstehe nicht, wie Herr Endriss diese Entgegnung ernstlich bringen kann. Die Spalten haben doch **mit der Natur** des Anhydrites nichts zu thun; sie sind etwas erst später Gewordenes, Entstandenes. Man erlaube mir, zur Beleuchtung der Logik dieser Entgegnung, die folgende, wenngleich etwas drastische Erläuterung: A. kauft einen Gummimantel und sagt: Derselbe ist von Natur wasserdicht. B. erwidert: Nein, das ist er nicht; denn wenn ich grosse Löcher hineinreisse, läuft das Wasser doch durch den Mantel hindurch (vergl. S. 138—141).

Ich meine, das nennt man, im gewöhnlichen Leben angewandt, einen Scherz; und in einer Streitfrage angewandt einen sophistischen Schluss. Selbstverständlich kann auch das von Natur festeste, wasserdichteste Ding durch Zerbrechen künstlich undicht gemacht werden. Diese undichte Beschaffenheit wäre dann doch aber nicht die Natur des Dinges, sondern das gerade Gegenteil derselben, das Unnatürliche.

Aber der Einwurf, den Herr Endriss macht, kann ja auch

---

leser wenig interessieren, wird die Redaktion eine zu grosse Länge und Breite gar nicht dulden. Jener Aufsatz in der Zeitung hatte nur den Zweck, der Beunruhigung entgegenzuwirken, welche Herr Endriss durch seine Darstellung der Gefährdung des zukünftigen Salzwerkes hervorgerufen hatte. Eine ausführlichere Begründung konnte selbstverständlich nur in einer wissenschaftlichen Zeitschrift bezw. Arbeit erfolgen; und das ist auf vorstehenden Seiten geschehen. Herr Endriss brauchte nur das Erscheinen dieser Arbeit abzuwarten, um sich über Weglassung wichtiger Punkte nicht beklagen zu können.

Der zweite Vorwurf, jener Aufsatz vertrete einseitig meine Ansicht, ist mir nicht verständlich. Herr Endriss bringt seine Ansicht zur Geltung, ich die meine; wie käme ich dazu, mich zum Anwalt seiner Ansicht zu machen, da ich diese ja bekämpfe? Vollends ungerechtfertigt ist der dritte Vorwurf, ich hätte die an meinen Vortrag sich anschliessende lange Diskussion weggelassen. Es ist doch nicht meines Amtes, Berichte über die Sitzungen unseres Vereines für die Zeitungen zu schreiben: dies Amt liegt in anderen Händen; und diese haben auch, wie stets, einen solchen Bericht gebracht. Ich bemerke dazu, dass ich für diesen Bericht, da ich ja einen besonderen Aufsatz über mein Thema verfasste, auch keine Inhaltsangabe meines Vortrages verfasst und eingesandt habe.

[1] Ich gebe meine Worte gesperrt.

selbst vor dem Richterstuhl der Sophistik nur halb bestehen; denn Herr Endriss führt an, dass die Spalten in der Decke durch Steinsalz und Gips wieder ausgefüllt seien.

Und trotzdem sagt Herr Endriss zum Schlusse der hierauf bezüglichen Betrachtung, dass die von ihm angeführten Thatsachen (Spalten, bezw. Spaltenausfüllungen) „unmittelbar die generelle Fassung“ meiner obigen Behauptung entkräfteten, nach welcher die Anhydritdecke „von Natur dicht“ sei!

2. Ich habe sodann gesagt, der Anhydrit besitze die Fähigkeit, durch Wasseraufnahme sich in Gips zu verwandeln und, hierbei sein Volumen um $^2/_3$ vermehrend, auf solche Weise sogar Spalten wieder zu schliessen. Wenn nun Herr Endriss einwirft, der hier in Frage kommende Anhydrit thue das erweislich nicht, so will ich darauf folgendes erwidern (vergl. S. 139, 148):

Ich glaube nicht, dass der Anhydrit in Württemberg irgendwelche anderen Eigenschaften besitzt, als derjenige der übrigen Erde. Auf dieser letzteren aber nimmt er, wenn er in die Lage kommt, wie allbekannt so viel Wasser auf, dass er dabei sein Volumen um etwa zwei Drittel vermehrt. So müssen beispielsweise im Salzwerk Bex, Kanton Wallis, die den Anhydrit durchfahrenden Stollen nachgehauen werden, weil sie durch Umwandlung in Gips sich verengern, „fast unbefahrbar werden“ [1]. So zeigen sich im Val Canaria am St. Gotthard die Krystalle von Bitterspat und Quarz, welche im Anhydrit stecken, unversehrt, dagegen zerbrochen und in Trümmer zersprengt, da wo der letztere in Gips übergegangen ist. So finden wir unter Umständen die Schichten, welche über einem zu Gips gewordenen Anhydritstock liegen bezw. denselben seitlich umgeben, in ihrer Lagerung stark gestört, gehoben, geknickt, überstürzt. Durch diese Lagerungsverhältnisse wurde ja die von Fr. Hoffmann aufgestellte Ansicht von der eruptiven Natur des Gipses begründet.

Übrigens hat auch das berühmte Salzlager von Stassfurt eine mächtige Anhydritdecke; auch durch diese ist früher — infolge von späterer Zerreissung derselben, nicht aber weil sie von Natur undicht gewesen wäre — Wasser in das Salzlager eingedrungen. Aber auch hier haben sich die Spalten wieder geschlossen (vergl. S. 184).

Es ist aber doch wohl selbstverständlich, dass ich mit dem soeben Gesagten nicht etwa ausdrücken wollte, der Anhydrit schliesse seine Spalten genau in demselben Augenblicke wieder, in

[1] Naumann, Geognosie. I. 761.

welchem sie aufreissen; etwa wie eine offene Auster, die bei Berührung sofort ihre Schalen zuklappt. Im Grunde genommen scheinen freilich Herr ENDRISS wie Herr LUEGER dies aus dem von mir Gesagten herauslesen zu wollen; denn andernfalls wären die Einwürfe, welche sie mir machen, nicht recht verständlich. Ich hätte es allerdings nicht für möglich gehalten, dass man aus dem Sinn meiner Worte einen solchen Unsinn herauslesen könnte. Denn ein solches Verhalten des Anhydrites würde ja an Zauberei grenzen.

Selbstverständlich konnte ich nur meinen, dass der Anhydrit allmählich sich in Gips umwandelt, allmählich sein Volumen vergrössert, so dass kleinere Spalten allmählich zuwachsen. Das geht auch aus dem von mir S. 139 Gesagten hervor: Theoretisch denkbar ist es, dass unsere Nachkommen mit Hilfe der bis dahin wieder dicht gewordenen Anhydritdecke, Salzwerk Friedrichshall wieder leerpumpen könnten. Also erst für spätere Zeiten nehme ich dieses Sich-Schliessen der Spalten dort als denkbar (nicht als sicher) in Anspruch. Wie lange Zeit dazu gehört, dass wird wohl niemand sagen können, weil das unter verschiedenen Verhältnissen verschieden lange dauern wird. Bei Bex zeigen die auf die Halde gestürzten Anhydritmassen bereits nach 8 Tagen den Beginn ihrer Umwandlung in Gips. Das mag dort sich so schnell vollziehen, weil der Vorgang sich an der Tagesfläche abspielt. In den Tiefen der Erde wird er langsamer, viel langsamer vor sich gehen, weil der dort herrschende Druck die Wasseraufnahme verlangsamt. In grossen Tiefen endlich wird der Anhydrit sich gar nicht mehr in Gips umwandeln können.

Letzteres folgt einfach daraus, dass der Anhydrit ja bei diesem Vorgange sein Volumen um $^2/_3$ vermehrt. Ist nun der Druck der auflastenden Schichten zu stark, so kann diese Volumzunahme nicht erfolgen, es kann mithin auch der chemische Prozess der Wasseraufnahme nicht vor sich gehen; der Anhydrit muss also in grösserer Tiefe Anhydrit bleiben. Das wird bestätigt durch PFAFF's und namentlich SPRING's schöne Versuche über die Wirkung, welche starker Druck ausübt auf Körper, welche sich chemisch verbinden wollen. Ziehen sie sich bei der Verbindung zusammen, so wird durch Druck das Zustandekommen derselben beschleunigt. Dehnen sie sich umgekehrt dabei aus, so wird die Verbindung schliesslich gehindert, unmöglich gemacht, wenn der Druck zu stark wird[1].

---

[1] Bull. Acad. Roy. des scienses de Belgique. 1880. 2 série. Vol. 49. S. 323 bis 379. Vergl. auch Pfaff's Versuche im Neuen Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 1871. S. 834—839.

Bei gebranntem Gips, also Anhydrit, genügten 30 Atmosphären, um die Wasseraufnahme zu verhindern. Das war beim Experimente der Fall. In der Natur, in welcher lange Zeiträume zu Gebote stehen, mag — so will mir scheinen — die Sache sich aber doch noch etwas anders stellen; es mögen hier doch grössere Druckkräfte nötig sein, um die Gipsbildung aus Anhydrit auch dauernd zu verhindern. Es scheint mir das hervorzugehen aus dem Umstande, dass grosse Anhydritstöcke sich in Gips verwandelt und auflastende, starke Schichtenmassen gehoben, also deren Druck schliesslich doch überwunden haben. Man bedenke nur, dass eine Gesteinsschicht von 12 Fuss, also rund 4 m, einen Atmosphärendruck ausübt; es würden daher jene 30 Atmosphären bereits in 120 m Tiefe herrschen. Dass aber die Umwandlung von Anhydritstöcken in Gips trotz einer höheren Belastung als durch 120 m Gesteinsschichten erfolgt ist, das scheint mir aus den Litteraturangaben hervorzugehen, wenn ich es auch nicht sicher zu belegen vermag.

Für den vorliegenden Kochendorfer Fall ist das übrigens ganz ohne Bedeutung. Denn wenn hier auch der Anhydrit in einer Teufe von 100—150 m liegt, so handelt es sich hier ja nicht um die Umwandlung der ganzen Anhydritmasse in Gips, sondern nur um die Umwandlung, welche an den Spaltenwänden vor sich geht. In den Spalten aber herrscht nicht der hohe Druck aller auflagernden Schichten, sondern der viel geringere der die Spalten erfüllenden Wassersäule, welchen Herr Lueger auf 5—6 Atmosphären angiebt. Wenn diese nun auch in den tieferen Schichten des Anhydrites bis auf das Doppelte anwachsen sollten, so sind das noch nicht halb so viel als jene 30 Atmosphären.

Man wolle nicht glauben, dass Herr Endriss es ist, welcher diese Betrachtungen anstellte und sie mir einwirft. Ich habe mir selbst diese Einwürfe gemacht, bevor ich jene Ansicht aussprach, dass der Anhydrit auch die schätzenswerte Eigenschaft besitze, Spalten vernarben zu können. Die Einwürfe, auf welche Herr Endriss seine Ansicht begründet, dass der Anhydrit im fraglichen Falle sich nicht in Gips verwandle, liegen vielmehr in einigen Beobachtungen, welche er gemacht hat: Er hebt hervor, dass es Spalten gebe, deren Wände nur mit einer Patina von Gips überzogen sind; und dass es andere gebe, die mit Fasergips und Steinsalz, anstatt mit Anhydrit erfüllt sind. Indem er nun offenbar annimmt, ich müsse notwendig gemeint haben, der Anhydrit schliesse seine Spalten sofort wieder durch Gipsbildung, folgert er aus jenen Thatsachen,

dass ich Unrecht habe, dass also der fragliche Anhydrit seine Spalten nicht durch Umwandlung in Gips schliessen könne.

Dem gegenüber bitte ich nur das in Erwägung ziehen zu wollen, was ich oben über das selbstverständlich Allmähliche dieser Umwandlung gesagt habe. Zieht man diese relative Langsamkeit des Vorganges in Erwägung, so erklärt es sich leicht, wenn Herr Endriss Spalten findet, die nur mit einer Patina von Gips überzogen sind. Das wird eben der Anfang der Umwandlung in Gips sein; denn wenn sich diese Umwandlung in Württemberg überhaupt nicht vollzöge, dann würde sie doch auch nicht erst beginnen!

So erklärt es sich ferner, wenn Herr Endriss Spalten im Anhydrit findet, die mit Steinsalz oder Fasergips[1] erfüllt sind. Wenn in jene Spalten Wasser dringt, das viel gelöste Stoffe enthält, so dass letztere sich schneller aus dem Wasser ausscheiden als der Anhydrit das Wasser chemisch aufnehmen kann, dann werden erklärlicherweise die Spalten mit dem Ausgeschiedenen verstopft werden. Daraus folgt doch aber noch nicht, dass der schwäbische Anhydrit die Eigenschaft, durch Wasseraufnahme sich in Gips zu verwandeln, nicht besitze. Sondern es folgt nur, dass, wie oft im Leben, so auch hier, derjenige der Sieger ist, welcher schneller zugreift. Wenn die Spalte durch Salz oder Fasergips sich bereits geschlossen hat, dann kann sie sich natürlich nicht durch Wasseraufnahme nochmals schliessen. Das ist aber auf der ganzen Erde nicht anders.

So erklärt es sich endlich, warum Herr Endriss im Anhydrit Spalten findet, die noch offen sind. Natürlich, wenn sie erst kürzlich entstanden sind, so dass die Umwandlung in Gips noch nicht in sichtbarer Weise begann, dann müssen sie ja noch offen sein. Und wenn die Umwandlung zwar begann, aber noch nicht bis zur Erfüllung der Spalten vorangeschritten ist, dann müssen diese ebenfalls noch offen sein. Und wenn es sich nicht um feinere, sondern um weiter klaffende Spalten handelt, welche sich wegen ihrer Weite nicht schliessen können, so werden sie ebenfalls offen bleiben.

Alle diese, von Herrn Endriss eingeworfenen Thatsachen lassen sich in völlig ungezwungener Weise vereinigen mit der von niemand bisher bestrittenen Eigenschaft des Anhydrites, durch Wasseraufnahme sich allmählich in Gips zu verwandeln und dabei das Volumen beträchtlich zu vermehren. Dass aber der Anhydrit trotz dieser von

[1] Also mit Gips gefüllte Spalten, deren Füllmasse nicht aus Umwandlung des Anhydrites in Gips hervorging, sondern aus Niederschlag des im Wasser gelöst gewesenen Gipses.

mir hervorgehobenen Eigenschaft zertrümmert werden kann, so dass das Wasser durch ihn hindurch strömt, das ist selbstverständlich. Hätte ich das leugnen wollen, so hätte ich folgerichtigerweise auch bestritten haben müssen, dass das Wasser bei Friedrichshall durch die zertrümmerte, eingestürzte Anhydritdecke hindurch gedrungen sei, dass Salzwerk Friedrichshall ersoffen sei. Ich hätte diese Thatsache für eine Fabel erklärt haben müssen. Da ich nun diese Thatsache, natürlich, zugegeben habe, so folgt daraus, dass ich unmöglich gemeint haben kann, der Anhydrit klappe einer sich schliessenden Auster gleich, seine Spalten sofort wieder zu, sowie sie aufreissen.

Das Unsinnige einer solchen Konsequenz, welche sich notwendig logisch ergeben würde, beweist doch auf das klarste, dass ich mit der Bemerkung, der Anhydrit habe auch die hier schätzenswerte Eigenschaft, durch Wasseraufnahme und Volumvermehrung Spalten schliessen zu können, nicht die Garantie dafür habe übernehmen wollen, er könne absolut nicht zertrümmert werden.

Der Fachmann und der dieser Streitfrage ferner Stehende werden nicht begreifen, warum ich Dinge, die ganz selbstverständlich sind, hier überhaupt und zudem in so ausführlicher Weise darlege. Ich bin aber dazu gezwungen; denn nicht nur Herr Endriss macht mir jene Einwürfe, sondern auch Herr Lueger verfällt in ganz dasselbe Missverständnis, wenn er mit gesperrtem Druck mir den Ausspruch in den Mund legt: Die Anhydritdecke ist und **bleibt** dicht. Wie könnte ich mich wohl verbürgen wollen für das, was in der Zukunft unbekannt schlummert? Im Gegenteil, ich habe mich ausdrücklich gegen die Meinung verwahrt, als wolle ich eine Garantie dafür übernehmen, dass diese Decke in alle Zeiten hinein gegen jedes Zerreissen gefeit sei. Ich habe das mit den Worten gethan, welche den Herren Lueger und Endriss sicher noch erinnerlich sein müssen, ich sei „Geolog aber nicht Prophet“. Ich habe letzteren, etwas auffälligen Ausdıuck ganz mit Vorbedacht gebraucht, um eine solche etwaige Missdeutung meiner Worte auszuschliessen. Wie könnte ein Seemann ernstlich behaupten wollen, dass seinem Schiffe in alle Zeiten kein Schiffbruch begegnen könne? Eine solche Behauptung wäre aber das vollkommene Analogon zu dem, was man aus meinen Worten herauslesen will; d. h. sie wäre, wie dieses, ein vollkommener Unsinn und zudem ein Frevel. (S. 208.)

Man will diesen Unsinn in den Sinn meiner Worte durchaus hineinlegen. Ich lehne diese Missdeutung aber ebenso energisch hier ab, wie ich sie in meinem Vortrage, solches ahnend, abgelehnt habe (vergl. auch S. 136).

3. Herr ENDRISS wiederholt in seinen „Bemerkungen" abermals mit gesperrtem Druck als Beweis dafür, dass Kochendorf bedroht sei, die Frage, welche ich bereits auf ein rein rhetorische gekennzeichnet habe: „Es fragt sich nur, ob grössere Spalten innerhalb des dereinstigen Grubengebietes bei Kochendorf durchsetzen."

Ich kann darauf nur wiederum entgegnen: Eine ganz fragliche Sache darf nicht als positives Beweismittel angewendet werden; sie giebt durchaus keinen Grund dafür ab, schwere Besorgnisse zu erregen. Das weiss jeder Fachmann, das kann sich jeder Laie denken: Wenn grosse, klaffende Spalten durch ein wasserführendes Gebirge hindurchsetzen bis hinab in ein Bergwerk, so ist das eine sehr gefährliche Sache. Aber das gilt für alle Bergwerke der Erde und nicht speciell nur für Kochendorf. (S. 150.)

II.

Auch Herr LUEGER hatte in der Diskussion nach meinem Vortrage, wie in jenen „Bemerkungen" das Wort ergriffen; und zwar, wie er mir nach der Diskussion sagte, darum, weil ich von „Quellensuchern" gesprochen habe. Da das eine persönliche Angelegenheit ist, so gebe ich die Antwort wiederum als Anmerkung[1].

---

[1] Im allgemeinen versteht man unter diesem Ausdrucke einen Mann, welcher zwar mit Kenntnissen, unter Umständen mit genialem Blick, ausgerüstet ist, der aber doch mit einer gewissen Heimlichthuerei, mit Wünschelrute, kurz mit dem, was man Hokuspokus nennt, Quellen sucht. Diese Leute finden die Quellen ohne sich auf bereits vorhandene Bohrlöcher zu stützen. Wollten sie verlangen, dass man ihnen vorher auch nur ein Bohrloch stiesse, welches, wie im vorliegenden Falle, 15000 Mark kostet, so würde kein Mensch ihre oft recht wertvollen Dienste beanspruchen. Herr Lueger dagegen braucht, wie wir sehen werden, mindestens ein derartiges tiefes und einige flachere Bohrlöcher, um ein Urteil über die Wasserverhältnisse fällen zu können.

Dem, welcher meine Worte liest und die Anzeichen (S. 145) in Erwägung zieht, auf welche hin jene „Quellensucher" das in geringer Tiefe vorhandene Wasser zu finden sich bemühen, dem wird gar kein Zweifel darüber sein können, dass ich an solche Leute dachte, als ich jenes Wort gebrauchte. Ich bin daher erstaunt, dass Herr Lueger sich unter die „Quellensucher" rechnet. Jedenfalls habe ich ihm diese Bezeichnung nicht beigelegt; um so weniger, als ich — Herr Lueger wolle meine Unwissenheit entschuldigen — damals gar nicht wusste, dass derselbe, wie in der That der Fall, als Autorität bei Anlage von Wasserleitungen angerufen wird.

Auch die von Herrn Lueger gebrauchte Redewendung von dem grünen Tische, hinter dem jemand sitzt, erwidere ich selbstverständlich nicht. Damit wird ja gar nichts bewiesen.

Ich bin kein Hydrotechniker. Trotzdem wird der Leser, wenn er sich die Mühe des Prüfens der folgenden Zeilen geben will, finden, dass die von Herrn Lueger mir gemachten Einwürfe im vorliegenden Falle nicht stichhaltig sind.

1. Vorausschicken will ich das eine: Herr Lueger meint, er kenne ein sehr einfaches Mittel, welches uns in wasserreichem Gebirge die für den Schachtbau geeignetste Stelle erkennen lässt, welches uns also die Orte verrät, an welchen in der Tiefe von 100 m viel bezw. wenig Wasser vorhanden ist. Wäre dem so, dann sollte man doch meinen, alles, was Bergbau auf Erden treibt, müsse davon Kenntnis haben, müsse eventuell Herrn Lueger's Hilfe und Rat erbitten. Giebt es doch kaum eine allgemeinere und grössere Gefahr für den Bergbau als das Wasser. Würde doch eine ganz neue Aera für den Bergbau anbrechen, wenn jemand geistig die Tiefen der Erde hinsichtlich ihrer Wassergefahr ähnlich zu durchleuchten vermöchte, wie die Röntgenstrahlen den menschlichen Körper.

Wenn nun die Bergbau treibende Menschheit trotzdem nicht sich diesen Rat und diese Hilfe holt, so wird dadurch klar bewiesen, dass man entweder von dem neuen Hilfsmitttel noch nichts weiss. und dann wäre meine Unkenntnis um so mehr entschuldigt. Oder dass man es wohl kennt, aber sich davon überzeugt hat, dass dasselbe in praxi uns im Stiche lässt.

Was nun den vorliegenden, Kochendorfer, Fall anbetrifft, so versagt hier das Mittel, wie mir scheinen will, aus folgenden Gründen:

2. Das Mittel, welches Herr Lueger angiebt, um zu sicheren Schlüssen zu gelangen, fordert zunächst „ein einfaches, versuchsweises Auspumpen“ des Bohrloches. Sollte es wirklich möglich sein, durch Pumpen aus einem Bohrloche den Wasserzulauf in 100 m Tiefe zu bestimmen?

Aber angenommen, man wäre wirklich dazu im stande — im vorliegenden Falle würde man das Bohrloch des Kochendorfer Schachtes gar nicht auspumpen können. Die ergiebigste Pumpe, welche man in ein verhältnismässig doch sehr enges Bohrloch einbauen kann, schöpft höchstens 250 Liter in der Minute. Das aber ist eine Wassermenge, die bereits in dem ganz oben, nahe der Tagesfläche gelegenen Wasserhorizonte zusitzen kann, welcher sich in den Schichten der Lettenkohlengruppe befindet. Mit dem Schöpfen allein

schon dieser Wassermenge wäre mithin jene Pumpe unter Umständen bereits mehr oder weniger vollauf beschäftigt, so dass sie von der in der Tiefe von 100 m, über dem Anhydrit, zusitzenden, zweiten Wassermenge wenig bezw. vielleicht gar nichts schöpfen könnte.

Diese in der 100 m-Tiefe sich einfindende, zweite Wassermenge ist aber im Schachtbohrloche von Kochendorf, um welches es sich hier handelt, allein schon viel grösser, als jenes Maximalquantum, welches die Pumpe oben bereits bewältigen muss, welches sie überhaupt zu schöpfen im stande ist. Man wolle sich nur einmal berechnen, wie viel Liter Wasserzufluss man für dieses Bohrloch, obgleich dasselbe in 100 m Tiefe nur 15 cm Durchmesser haben wird, erhält, wenn sich in dem ganzen Schachte, der 5 m Durchmesser besitzen mag, in der Minute 40 cbm, d. i. 40000 Liter, einstellen [1].

Das Ergebnis dieser Betrachtung geht mithin dahin, dass Herr Lueger das von ihm für notwendig erklärte Auspumpen „des vor der Schachtbohrung abgetriebenen Bohrloches“ gar nicht hätte bewerkstelligen können. Mithin würde, soviel sich aus seinen Angaben entnehmen lässt, seine Methode für die Kochendorfer Verhältnisse nicht anwendbar sein. Eine weitere Bestätigung dessen wolle man entnehmen aus dem vierten der Zusätze zu dieser Arbeit, am Schlusse derselben, S. 224.

3. Herr Lueger sagt weiter: „Rückschlüsse aus den Verhältnissen im engen Bohrloche zu jenen im weiten Schachte würde der heutige Stand der Hydrologie genauestens gestattet haben.“

Es kann nun für den vorliegenden Fall gar keine irrigere Behauptung geben, als diese. Herr Lueger nimmt offenbar an, dass es sich immer um eine seeartig breite, unterirdische Wassermasse im Dolomit handle. Wäre dem wirklich so, dann würde man selbstverständlich den sehr einfachen Ansatz machen können: Wenn in dem Bohrloche von etwa 15 cm Durchmesser in der Minute so und so viel Wasser einströmt, dann muss in dem etwa 5 m Durchmesser besitzenden Schachte eine entsprechendmal grösse Wassermenge einströmen.

---

[1] Ich setze dabei voraus, dass, wie Herr Lueger ja will, man durch Vergleichung der beiderseitigen Durchmesser, des Schachtes und des Bohrloches, auch den Wasserzufluss des einen aus dem des anderen ableiten kann. Ich selbst bin übrigens der Ansicht, dass das vielfach zu falschen Ergebnissen führen würde (vergl. sub 3). Aber in der obigen Darlegung muss ich doch von Herrn Lueger's Annahme und Gedankengang ausgehen.

Bei Kochendorf liegen nun aber, wie ich auf S. 142 dargelegt habe, die Verhältnisse ganz anders als Herr Lueger annimmt. Es handelt sich hier um ein Kalkgebirge, in welchem das Wasser sich, mindestens z. T., nicht in seeartig breiter Strömung, sondern in einzelnen Kanälen bewegt (s. Abbildung auf S. 143; S. 138, 142).

Derartige in den Kalk- und Dolomitgebirgen ausgefressene Kanäle sind ja eine bekannte Erscheinung; ganze Bäche und Flüsse haben hier in solchen Röhren ihre unterirdischen Läufe, deren Verlauf sich meist völlig unserer Kenntnis entzieht; ganz wie ich das von unseren Wasserkanälen im Dolomit des Mittleren Muschelkalkes behaupte. In Frankreich ist einer der berühmtesten solcher unterirdischen Flussläufe, die Sorgue bei Vaucluse. Ihren Lauf im Innern des Gebirges kennt man nicht; man weiss nur, dass er seinen Anfang nimmt auf dem Plateau von St. Christol und Lagarde, auf welchem sich überall Trichter befinden, in denen das Regenwasser verschwindet. Viele Kilometer weiter westlich öffnet sich dann ein von öden Kalkwänden umschlossener Kessel, aus welchem die Sorgue in grosser Wasserfülle hervorsprudelt.

Seit langem bekannt wegen seiner unterirdischen Flüsse ist der Karst in Istrien und Krain. Dort verschwindet, um ein Beispiel zu nennen, ein Fluss, die Reca, in Spalten und Erdfällen des Karstes, und 35 km weiter nordwestlich von jener Stelle entspringt dann plötzlich ein schiffbarer Strom den Kalkfelsen, der Timavo, welcher sich bereits nach einem Laufe von nur 1 km Länge in das Meer ergiesst [1].

Die analogen Erscheinungen auf dem Kalkgebirge der schwäbischen Alb sind zu bekannt, als dass ich sie in diesen Jahresheften schildern wollte; ich brauche nur zu erinnern an die Blau, welche in mächtiger Wassermasse ihrem „Blautopf“ entquillt; an die Lone, die nach ihrem Versinken als Nau wieder erscheint; an die Donau, deren Wasser in Spalten verschwindet, um als Ach wieder zu erscheinen u. s. w.

Diese Wässer in Kalkgebirgen fliessen also vielfach nicht in seeartig breiten Strömungen, sondern in Kanälen dahin, welche bald grösseren, bald geringeren Durchmesser besitzen.

Selbstverständlich sind Herrn Lueger, als Hydrologen, diese Verhältnisse schier genauer bekannt, als den Geologen. Warum

---

[1] Vergl. Jovan Kvijić, Das Karstphänomen. Geograph. Abhandl. von A. Penck. Wien b. Hölzel. Bd. 5. Heft 3. 1893.

wendet er sie nicht auch auf die Kochendorfer Verhältnisse an, welchen doch ebenfalls ein Kalkgebirge zu Grunde liegt? Man betrachte nur die Abbildung auf S. 143, welche in ganz zweifelloser, unangreifbarer Weise zeigt, dass ich recht habe, wenn ich sage, dass auch bei Kochendorf das Wasser in einzelnen Kanälen durch den Dolomit fliesst[1].

Bei solcher Sachlage leuchtet sofort ein, zu wie überaus irrigen Schlüssen man gelangen kann, wenn man aus dem Wasserzuflusse in dem engen Bohrloche schliessen will auf diejenigen des weiten Schachtes. Angenommen, das enge Bohrloch hätte gerade den, in der genannten Abbildung rechts sich ergiessenden, wasserreichen Kanal durchstossen. Nach Herrn LUEGER's Berechnung, in welcher diese Wassermenge mit x multipliziert wird, um diejenige des ganzen, weiten Schachtes zu erhalten, würden wir im Schachte eine ungeheure Menge von Wasser zu erwarten haben.

Das aber wäre doch ein schwerer Irrtum dann, wenn auch nur $2^1/_2$—3 m im Umkreise um jenen Kanal festes Dolomitgestein sich befindet, wenn also jener Kanal die einzige vom Schachte angeschnittene Ader bildet. Dann liefert ja der ganze weite Schacht nicht mehr Wasser, als das enge Bohrloch, während Herr LUEGER ein immenses Quantum herausrechnet!

Umgekehrt sei das Bohrloch auf festes Gestein im Dolomit, also auf keine Wasserader gestossen. Nach Herrn LUEGER's Berechnung würde nun im ganzen Schachte gar kein Wasser zusitzen, während in Wirklichkeit vielleicht der Schachtbau einen mächtigen Kanal anschneiden würde und schwer mit Wasser zu kämpfen hätte.

4. Herr LUEGER sagt weiter: „Durch Abtreiben einiger Bohrlöcher in der nächsten Umgebung auf relativ kleine Tiefe unter das Grundwasser“ würde man den gesuchten Aufschluss über die Wasserverhältnisse erlangen. Wo nun aber die Wasserverhältnisse so hochgradig wechselnder Art sind, wie in einem Kalkgebirge, wo sie also in jedem Bohrloche wieder völlig andere sein können, da wären doch nicht nur einige, sondern eine ganze Legion von Bohrlöchern nötig, um sich in dem grossen Grubenfelde unterrichten zu können über denjenigen Teil des Gebietes, welchen man ohne Gefahr des Wassereinbruches abbauen könnte: Eine etwas kostspielige Vorunter-

---

[1] Man wird nicht leicht aus dem Innern eines Schachtes eine zweite derartige photographische Wiedergabe der Wasserverhältnisse des Gebirges in 100 m Tiefe zu sehen bekommen, wie diese, welche Herr Salinenverwalter Bohnert, zudem meisterhaft, gemacht hat.

suchung. Jedes Bohrloch bei Kochendorf kostet ungefähr 15 000 Mark, wenn es bis zur vollen Tiefe dort niedergebracht wird; und eine ganze Anzahl müssten dann diese volle Tiefe besitzen.

Man wolle doch aber weiter bedenken, dass Bohrlöcher im Grubenfelde dem Bergmanne sehr unbehagliche Dinge sind. Sie bilden eine stete Quelle der Gefahr, da sie das Wasser der Grube zuführen; und wenn man ein Bohrloch auch wieder zu schliessen vermag, so besteht doch immer die Möglichkeit, dass der Verschluss wieder herausgetrieben wird. Aus solchen Gründen durchörtet niemand gern sein eigenes Grubenfeld mit Bohrlöchern.

Nun vergegenwärtige man sich, dass wir in unserem Gebiete im allgemeinen zwei Wasserhorizonte haben: In der 100 m-Teufe den viel besprochenen über dem Anhydrit. Hoch oben, nahe der Tagesfläche, den in dem Neckarthale, bezw. den in der Lettenkohlengruppe. Dieser letztere ist, wie Herr Endriss hervorhebt, gut nach unten abgedichtet. Sein Wasser ist also von dem wasserdurchlässigen Oberen Muschelkalk durch die Natur gut abgesperrt. Man würde also allein wohl schon durch jene weniger tiefen Bohrlöcher diese grosse Wassermenge, die im Bohrloche bis 250 l pro Minute ergeben kann, auch noch hinableiten in die Tiefe. Denn sowie die Thone der Lettenkohlengruppe durchbohrt sind, kann das Wasser ja durch den Muschelkalk, wenn sich in diesem nur Spalten finden, hinabfliessen auf die Anhydritdecke des Salzlagers. Das wäre, unbeabsichtigt, ein Attentat auf das staatliche Salzlager. Wir haben unten doch schon Wasser genug; will Herr Lueger nun auch noch den oberen Wasserhorizont aus der Lettenkohlengruppe hinableiten? Herr Lueger braucht sich nur in Salzwerk Heilbronn den Erfolg eines solchen Vorgehens anzusehen. Man musste dort mit dem Schachte natürlich die undurchlassenden Thone der Lettenkohlengruppe durchteufen; und da man den Schacht nicht gedichtet hat, so kommen nun diese Wasser durch die künstlich geschaffene Öffnung in das Salzlager hinab. (S. 146.)

Selbst wenn es sich nur um einige Bohrlöcher handelte, könnte das bereits unangenehme Folgen haben. Aber wie wir oben, sub 4, sahen, würden einige wenige Bohrlöcher gar nicht genügen: Die Frage, um welche es sich hier dreht, die Frage, welche Herr Endriss aufgeworfen hat, lautet doch nicht: „Wird der Kochendorfer Schacht von Wasser bedroht sein?“ Sie lautet vielmehr: Wird der ganze

Grubenbau, der sich Kilometer weit unter dem Boden erstrecken kann, durch Wassereinbruch bedroht sein? Herr LUEGER selbst fast ja auch auf S. 9 der „Bemerkungen“ diese Frage ins Auge. Wenn er also vermeint (S. 11), die betreffende Untersuchung sei „keineswegs kostspielig“, so scheint mir, so viel ich sehen kann, im Gegenteil, dass, wenn wirklich auf dem von ihm angedeuteten Wege eine sichere Klarlegung der Wasserverhältnisse eines zukünftigen Grubenbaus möglich sein sollte, was ich aber bestreite, vergl. sub 2, dieselbe im Kochendorfer Gebiete riesige Summen Geldes verschlingen, und zudem das Salzlager bedrohen würde.

5. Herr LUEGER ist ferner der Ansicht (S. 10), dass er durch Abtreiben oben erwähnter „einiger Bohrlöcher der nächsten Umgebung auf relativ kleine Tiefe . . . . jene Teile des Gebietes (also des ganzen Grubenfeldes) erkennen könne, in welchen in der Hauptsache kapillare und jene, in welchen nichtkapillare Spalten sich vorfinden“ . . . . „Der richtige Ort für den Abbau des Steinsalzlagers wäre zweifellos im Gebiete der kapillaren Spalten zu wählen.“

Sicherlich — falls in der Natur beides getrennt ist. Aber kapillare Spalten giebt es überall. Und nichtkapillare, grössere, also die oben (S. 204) besprochenen Kanäle, in welchen das Wasser sich bewegt, die verlaufen eben in unbekannten Wegen. Diese Kanäle lassen sich auch, mindestens in sehr vielen Fällen, keineswegs mit irgendwelcher Sicherheit durch Untersuchung der Tagesfläche festlegen. Man kann, das wird jeder Geologe und Bergmann bestätigen, sehr wohl über Tage eine Spalte bezw. eine Verwerfung in ihrem Verlaufe erkennen. Ob aber dann diese Spalte offen ist, so dass Wasser auf ihr in die Tiefe geht; ob sie sich wieder geschlossen hat, was ja doch bei vielen Spalten der Erde der Fall ist; ob sie mit solchen wasserführenden Kanälen in Verbindung steht; ob sie in grössere Tiefe und in welche hinabsetzt — das alles geht noch keineswegs aus dem Nachweise einer Spalte an der oder nahe an der Tagesfläche hervor.

Bei solcher Sachlage will es mir doch unmöglich erscheinen, dass Herr LUEGER auf einem Gebiete, das sich Kilometer weit ausdehnt, „durch Abtreiben einiger Bohrlöcher auf relativ kleine Tiefe“ diejenigen Teile des Gebietes, in welchen wesentlich nur kapillare Spalten verlaufen, abzutrennen vermag von denen, in welchen nichtkapillare vorhanden sind.

Ich will durchaus nicht die anerkannte Erfahrung und Tüchtigkeit des genannten Herrn in hydrotechnischen Dingen anzweifeln

oder heruntersetzen; ich habe nicht die mindeste Lust, eine sachliche Diskussion in persönliches Gebiet hinüberzuspielen, wodurch nebenbei gesagt die Sache immer nur verliert. Aber ich muss doch meine Zweifel für sehr begründet halten, ob im Kochendorfer Falle Herr LUEGER auf dem von ihm angegebenen Wege wirklich zu den gewünschten Ergebnissen gelangen würde.

6. Herr LUEGER schreibt endlich: „Trifft nun die Annahme des Herrn Professors VON BRANCO zu, dass die Anhydritdecke absolut wasserdicht ist und bleibt, so wird kein Schaden entstehen, trifft sie nicht zu, so ist das Ersaufen der Grube sicher.“ Ich verweise auf S. 200, auf welcher ich bereits diesen Punkt beantwortet und jede mir irrtümlich zugeschobene Garantie für das Bleibende, für die Zukunft, abgelehnt habe.

III.

Nach Abschluss der vorstehenden Erwiderung an die Herren ENDRISS und LUEGER erschien der auf S. 194 in Anmerkung 2 näher bezeichnete Aufsatz des Herrn MILLER über die Lagerungsverhältnisse unseres Steinsalzes. Da derselbe in Beziehung steht zu dem vorstehend behandelten Thema, einer Bedrohung Kochendorfs durch Wasser, muss ich eine Anzahl von Punkten desselben wiederum noch in Form eines Anhanges besprechen.

1. Herr MILLER geht davon aus, dass in einem Meeresbecken auch nur ein einziges zusammenhängendes Salzlager sich niederschlagen könne. Wenn daher in einer Ablagerung mehrere voneinander getrennte Salzlinsen oder Stöcke auftreten, so sei diese Trennung in allen Fällen erst später, sekundär, durch Auflösung erfolgt. Ich hatte dagegen hervorgehoben (S. 157), dass durch eine Reihe von Ursachen der Zusammenhang eines solchen Salzlagers von Anfang an unterbrochen werden könne. (S. 226 Zusatz 2.)

Eine dieser Ursachen besteht in Süsswasserquellen, welche auf dem Boden der betreffenden Meeresbucht bezw. Salzsees aufsteigen. Herr MILLER bezweifelt, dass solche Einflüsse von wesentlichem Belange sein könnten. Schon auf S. 159 in der Anmerkung 2 habe ich hingewiesen auf die zahlreichen Süsswasserquellen, die auf dem Boden von Kalkgebirgen umgrenzter Meere aufsprudeln. Ich gebe hier noch andere unzweideutige Belege: In Centralfrankreich liegt mariner Lias auf Gneiss auf. Die Liasschichten führen auffallenderweise Baryum, Strontium und Erze. Da zeigt sich nun, dass der unter dem Lias liegende Gneiss, der damalige Meeresboden, durch-

schwärmt ist von zahlreichen Gängen, welche mit eben diesen Stoffen erfüllt sind. Ausserdem treten ganze Schwärme von Quarzgängen im Gneiss auf; und die überlagernden Liasschichten sind dann an diesen Orten ebenfalls mit Quarz durchtränkt. Daraus geht zweifellos hervor, dass auf dem Boden des Liasmeeres zahlreiche Spalten mündeten, auf denen Quellen aufstiegen[1].

Wenn ferner in den Schichten der Permischen Formation, im Zechstein, auf weite Strecken hin das Kupferschieferflötz ausgeschieden ist; wenn sich in triassischen Schichten Bleierze finden, dann sind diese Stoffe doch wohl auch aus dem Grunde des damaligen Meeres, in Quellen gelöst, aufgestiegen.

Bei Probeuntersuchungen für den projektiert gewesenen Tunnel unter dem Pas de Calais hat man unter dem Meere Süsswasserquellen in der Kreide angefahren.

Der Golf von La Spezia in Italien zeigt „zahlreiche und starke submarine Quellen, welche in der Richtung von NW.—SO. angeordnet sind; darunter ist auch die bekannte starke Quelle Pola de Cadimare, deren Wasser 18 m aufspringt.“

An der Küste des Peloponnes sind zahlreiche submarine Quellen, unter denen namentlich die starke Quelle Dine bei Astros sich auszeichnet. Die französische Expedition[2] hat dort sogar einen submarinen, deutlich erkennbaren Fluss nachgewiesen. Derselbe wird Anavolo genannt und entspringt 3—400 m weit von der Küste.

Submarine Quellen kommen überall an der Karstküste von Kephallenia vor. Auch vor der Ostküste von Erisos sollen mehrere vorhanden sein. Im Hafen von St. Euphemia steigt eine solche empor. Die Karstküste Istriens besitzt zahlreiche submarine Quellen u. s. w.

Nun ist aber das Karstphänomen keineswegs etwa nur auf gewisse Kalke der Jura- und Kreide-Formation beschränkt. Wir finden es vielmehr auch im Silur, Devon, Kohlenkalk, Perm, Trias, Tertiär, Quartär, ja in recenten Korallenriffen. Überall, wo diese Kalke die Küste bezw. das Land bildeten, konnten auf dem Boden des Meeres, bezw. auf dem Boden binnenländischer Salzseen Süsswasserquellen aufsteigen und dort die Bildung eines zusammenhängenden Salzlagers stören.

---

[1] Daubrée, Les eaux souterraines. Ref. i. Neuen Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1888. II. 235.

[2] Expédition scientifique de Morée. Bd. II. 2. S. 325. Citiert nach Jovan Cvijić. Das Karstphänomen. Geograph. Abhandl. v. A. Penck. Wien 1893. Bd. 5. Heft 3; dem auch die weiteren Angaben entnommen sind.

Je tiefer man sich freilich ein solches Meer vorstellt, desto grösser wird der Druck des auflastenden Wassers werden, welchen die emporsteigenden Quellen zu überwinden haben. Aber nichts (s. sub 2) zwingt uns, eine grosse Tiefe des Meeresbeckens, bezw. des oder der Salzseen anzunehmen, in welchem das Salz zur Zeit des Mittleren Muschelkalkes sich niederschlug.

2. Das untere, 20 m mächtige Salzlager bei Heilbronn ist grobkrystallinisch und ungeschichtet; dazu mit Thonschlamm durchdrungen. Aus dieser Beschaffenheit folgert Herr Miller: a) dass dasselbe in einer mindesten Tiefe von mehreren hundert Metern abgesezt sein muss; b) dass dieser Absatz in einem grossen, weiten, ruhigen Meeresbecken erfolgte, in welchem jede stärkere Bewegung ausgeschlossen war.

Ich möchte darauf erwidern, dass eine grobkrystalline, ungeschichtete Beschaffenheit der unteren Teile eines Salzlagers sehr wohl auch entstanden sein kann: a) Entweder direkt an der Oberfläche oder auch in einer nur sehr geringen Tiefe, infolge langsamer Umarbeitung der liegenden Schichten; und b) in einem kleinen, engen Salzsee des Festlandes.

Die auf S. 171 und 172 von mir angeführten Beispiele der verschiedenen Strukturen, welche sich bei Salzlagern finden, die jetzt, vor unseren Augen, in flacheren, salzigen Binnenseen sich bilden, vor allem das Verhalten des Salzlagers in dem Baskuntschaksee liefern den zweifellosen Beweis dafür, dass ich recht habe. Ich führe als weitere Beispiele[1] an: Den Eltonsee; die Deckschichten des Salzlagers bestehen aus krystallinen Drusen, die Krystalle sind erbsenförmig, also körnig u. s. w.; unter der Deckschicht befindet sich ein schon ziemlich derbes Salzlager, wenngleich dasselbe noch nicht fest ist. In 17 andere in den Wolgagegenden gelegene Seen wird der Steppensand getrieben, so dass sie versanden, ihr Salz ist gewöhnlich dicht, porös, ohne Schichtung. Aus Asien, in der Wüste Gobi, wird ein See, der Yen-tou-ye, citiert, dessen Salz so hart und fest wie eine Eisdecke sich ausscheidet. Ein Salzsumpf in Tunisien bildet an seiner Oberfläche ein Salzlager „hart und durchsichtig wie Glas“.

Sind das, im Verein mit den S. 171 aufgeführten, nicht genügend Beispiele dafür, dass Herr Miller mit Unrecht aus der festen Beschaffenheit des unteren und oberen Teiles des Heilbronner Salzlagers, die Notwendigkeit eines tiefen Meeres folgert?

---

[1] **Walther**, Lithogenesis, S. 787.

Ich verstehe dann weiter nicht recht, warum Herr Miller will, dass man aus der Durchdringung des Salzes mit Thonschlamm sicher schliessen könne auf das gänzliche Fehlen einer Bewegung des Wassers, also auf das Vorhandensein grosser Meerestiefe. Zunächst, möchte ich meinen, geht aus dieser Durchdringung nur der Umstand hervor, dass Thonschlamm in das betreffende Becken dauernd eingeführt wurde, während gleichzeitig die Sole so konzentriert war, dass Chlornatrium ausfiel. Ob das Wasser bewegt oder ruhig war, das müsste doch wohl, so will mir scheinen, ein gleichgültiges Moment für die Durchdringung des Salzes mit Thonschlamm gewesen sein. Miller ist der Ansicht, dass in bewegtem Wasser Salz und Schlamm notwendig in abwechselnden Schichten abgesetzt werden müssten. Ich möchte eher meinen, dass durch eine bis auf den Boden des Beckens hinabgreifende Bewegung des Wassers Salz und Schlamm so durcheinander gerührt würden, dass sie gerade umgekehrt verhindert würden, sich in abwechselnden Schichten abzusetzen. Man könnte zwar vielleicht an einen Aufbereitungsprozess denken, welcher durch das bewegte Wasser sich auf dem Boden des Beckens vollzöge. Das möchte denkbar sein, wenn das specifische Gewicht beider Körper ein sehr verschiedenes wäre. Aber diese Gewichte sind bei Salz und Thon fast ident, nämlich 2,2. Wenn nun viel Salz in Flocken ausfällt und etwas Thonschlamm zugleich in Flocken niedersinkt, so müssen sich beide durchdringen, gleichviel, ob das Wasser bewegt ist oder nicht.

Ich lege indessen auf diese letztere Meinungsverschiedenheit gar kein Gewicht, da ich bereits durch obige Beispiele den Beweis für die Richtigkeit des von mir Gesagten erbracht habe.

3. Die Reihenfolge im Heilbronner Salzlager ist im grossen Ganzen die folgende:

oben: grossspätiges Salz,
in der Mitte: 30—40 abwechselnde, dünne Bänke von Anhydrit und körnigem Salze,
unten: grossspätiges Salz.

Aus dieser verschiedenen Beschaffenheit des Salzlagers in den 3 Abteilungen schliesst, wie wir sahen, Herr Miller, dass die untere und obere derselben sich je in einer mindestens mehrere hundert Meter tiefen Meeresbucht gebildet haben müsse. Für die mittlere dagegen lässt er es offen, ob sie im Meere oder in einem salzigen Festlandsee entstanden sei. Er sagt das Folgende:

„Über die Art der Bildung dieser Bänke will ich mich nicht

weiter verbreiten . . . . Sicher dürfte sein, dass nasse und trockene Perioden einander gefolgt sind und dass wir hier ähnliche Verhältnisse vor uns haben, wie sie heute die grossen, salzreichen Binnenseen ohne Abfluss aufweisen . . . . In einer Meeresbucht aber hätten wir periodisches Eintreten des Meereswassers und Wiederabdämmung anzunehmen."

Herr Miller giebt also zu, dass für die mittlere Abteilung des Salzlagers das eine wie das andere möglich sei: Absatz in einem Meeresbecken, wie Absatz in einem festländischen Salzsee. Ich will zuerst die Konsequenzen betrachten, welche sich für die erstere, dann die, welche sich für die letztere jener beiden Erklärungsweisen ergeben.

Angenommen die mittlere Abteilung hätte sich im Meere gebildet, wie das Herr Miller für die untere und obere geltend macht. Für diesen Fall ist Herr Miller gezwungen, für die mittlere eine flachere Beschaffenheit des Meeres anzunehmen. Denn wenn wirklich das Grossspätige notwendig nur auf grosse Tiefe deutet, dann weist das Körnige notwendig auf geringe Tiefe; das wäre nur logisch. Sodann folgert Herr Miller, wie der letzte der obigen drei Sätze darthut, aus der Thatsache des 30—40fachen Wechsels zwischen Anhydrit und körnigem Salze, dass in diesem Meeresbecken ein ebenso häufiger periodischer Wechsel zwischen Eintreten des Meereswassers nud Wieder-Abdämmung des Meeresbeckens stattgefunden habe.

Das heisst mit anderen Worten: Um jene Lagerungsverhältnisse zu erklären nimmt Herr Miller an: 1. Eine Senkung[1] des Meeresbodens bis auf mehrere hundert Meter. 2. Eine Hebung hinauf in geringe Meerestiefen. 3. Wieder eine Senkung bis auf mehrere hundert Meter. 4. Während der zweiten, nämlich der Hebungsperiode, einen 30—40fachen Wechsel zwischen Abdämmen des Meeresbeckens und Wiedereinreissen der Abdämmung.

Will man aber nicht von Hebung und Senkung sprechen, sondern vom Steigen und Fallen des Meeresspiegels, so käme man in gleicher Weise zu unausgesetzten Niveauschwankungen des Meeres.

Mir wäre das zu viel des Wechsels. Diejenige Hypothese ist in allen Fällen die einleuchtendere, welche die Thatsachen in der einfachsten Weise erklärt. Herrn Miller's Hypothese wäre nun aber das gerade Gegenteil von Einfachheit; sie wäre sehr kompliziert.

[1] bezw. bereits vorhanden gewesene Tiefe.

Da scheint mir doch eine solche besser zu sein, bei welcher man von so vielen Hebungen und Senkungen, so unausgesetztem Einreissen und Aufbauen der Dämme absehen kann.

Ich meine daher: Die mittlere Abteilung des Heilbronner Salzlagers ist auf ganz dieselbe Weise entstanden, wie die untere und obere; also entweder, wie diese im Meere; oder wie diese in einem Salzsee. Der Wechsel in der Struktur der drei Abteilungen ist die Folge entweder von kleinen ursprünglichen Verschiedenheiten der Bildung, deren Ursache sich unserer Kenntnis entziehen; oder von Umkrystallisierungen, welche sich gleichzeitig mit oder doch bald nach der Bildung des Salzlagers vollzogen. Der Wechsel zwischen Anhydrit- und Salzschichten erfolgte nicht durch immerwährende Wechsel zwischen Entstehen und Wiedervergehen einer Barre; sondern durch den Wechsel nasser und trockener Zeiten.

Fassen wir nun die zweite der Möglichkeiten ins Auge, welche Herr Miller sich offen lässt: Entstehung der mittleren Abteilung des Salzlagers von Heilbronn in einem auf dem Festlande gelegenen Salzsee: Eine Möglichkeit, welche derselbe nach dem mittleren seiner oben citierten drei Sätze und nach einer späteren[1] Bemerkung zu bevorzugen scheint. Was ergeben sich dann für Konsequenzen für diese mittlere Abteilung des Salzlagers?

Zunächst folgt daraus, dass Herr Miller voll und ganz in mein Lager übergegangen wäre; denn ich sagte ja ungefähr[2]: „Die allgemeine Annahme, dass das Salzlager im mittleren Muschelkalk eine Meeresbildung sei, ist noch gänzlich unbewiesen; es kann auch in salzigen Binnenseen entstanden sein“[3].

---

[1] In Klammer auf S. 18 seines Aufsatzes sub 3 stehend.

[2] In meiner Antwort auf den Miller'schen Vortrag, wie in der durch den Herrn Referenten von mir eingeforderten Zusammenfassung meiner Antwort für sein Zeitungsreferat.

[3] Wie kann Herr Miller darüber empfindlich sein, wenn ich diese meine Ansicht auch in dem von mir eingeforderten Referate zum Ausdruck bringe. Wie kann er darüber empfindlich sein, wenn er selbst ja doch die Neigung hat, mir, für die mittlere Abteilung, beizupflichten; wenn er selbst also in seinem Schwanken hinsichtlich der Entstehung dieser mittleren Abteilung auf das deutlichste die von mir geäusserte Ansicht kundgiebt: „Die Annahme, dass das Salzlager eine Meeresbildung sei, ist durch nichts bewiesen und ganz beliebig.“ Ich finde mich aus diesem Widerspruche nicht heraus. Wenn Herr Miller dann ferner an derselben Stelle, an welcher er sich über diese Inhaltsangabe meiner Entgegnung an ihn, nämlich in seinen „Nachträgliche Bemerkungen“ tadelnd äussert, dass der Bericht der vorhergehenden Sitzung des Vereines „einseitig“

Doch jenes Zugeständnis, dass der mittlere Teil des Heilbronner Salzlagers sehr wohl in einem festländischen Salzsee gebildet sein könne, hat weitergehende Wirkungen. Einmal nämlich möchte man doch fragen: Warum erkennt Herr Miller denn nicht an, dass auch der untere und obere Teil des Lagers in einem solchen Salzsee gebildet sein kann? Die grossspätige Struktur dieser Teile des Salzlagers spricht, wie ich bewies, durchaus nicht gegen eine solche Möglichkeit. Die Hypothese aber gewinnt wiederum den Vorteil der grösseren Einfachheit, wenn man dem ganzen Heilbronner Salzlager eine und dieselbe Entstehungsweise zuschreibt, als wenn man für den oberen und unteren Teil die eine, für den mittleren die andere Entstehungsart geltend macht.

Indessen die Wirkung jenes Zugeständnisses schlägt noch sehr viel weitergreifende Wellen: Herr Miller beginnt seinen Aufsatz mit dem Ausspruche, er wolle der alten Linsentheorie „den Garaus machen", d. h. er lehrt, dass ursprünglich von Thüringen bis zur Schweiz ein einziges zusammenhängendes Salzlager sich im Mittleren Muschelkalk ausgedehnt habe, welches in einem entsprechend grossen Meeresbecken gebildet worden sei; dass also alle und jede stock- oder linsenförmige Lagerung des Salzes eine sekundäre Bildung, eine spätere Wirkung eingebrochener Wasser sei. Eben gegen die Sicherheit, mit welcher Herr Miller das vortrug, hatte ich mich gewendet und dagegen die Möglichkeiten erörtert, durch welche auch ursprüngliche linsenförmige Massen von Salz und Anhydrit bezw. Gips sich bilden konnten. Selbstverständlich aber ohne auch die Thatsächlichkeit sekundärer Linsenbildung durch unterirdische Wasser bestreiten zu wollen (S. 156, 157, 164). Herr Miller giebt nun in seinem Aufsatze zu, dass die mittlere Abteilung des ganzen Salzlagers sich, im Gegensatz zu der marinen unteren wie oberen Abteilung, in einem von Thüringen bis in die Schweiz ausgedehnten binnenländischen Salzsee abgesetzt haben könne. Daraus würde mit Notwendigkeit folgen, dass überall auf diesem 5—600 km sich in die Länge erstreckenden Gebiete ein, wie Herr Miller will, einziges, riesiges, zusammenhängendes Salzlager gebildet habe, welches (ursprünglich) überall sich in dieselben drei Abteilungen gliederte, wie das zu Heilbronn: Oben und unten grossspätig, in der Mitte körnig. Es wäre interessant und dankbar anzuerkennen, wenn

wiedergegeben sei, so will ich nur bemerken, dass ich denselben nicht geschrieben habe, dass auch für denselben keine Inhaltsangabe von mir eingefordert wurde, da ich ohnehin einen längeren Aufsatz über das Kochendorfer Salzlager drucken liess.

Herr MILLER sich der Mühe unterziehen wollte, die auf diesem Gebiete erschlossenen und erbohrten Profile der Salzlager vergleichend nach dieser Richtung hin zu untersuchen, um gewissermassen eine Probe seiner Anschauung zu erhalten.

Des weiteren stelle man sich als Konsequenz dieser Ansicht vor, dass mit seinen Küstengebieten (denn das Salzlager allein wird sich nicht heben) ein 5—600 km weit sich erstreckendes Salzlager, die untere Abteilung des Heilbronner Lagers, aus einer Tiefe von „mehreren hundert Metern" hochgehoben [1] wird, zum Festlande, in dem sich dann ein riesiger „salzreicher Binnensee ohne Abfluss" befindet, gleich dem „Eltonsee u. a."; und dass nun die 30 bis 40 „nassen und trockneren" Perioden kommen, während welcher sich abwechselnd körniges Salz und Anhydrit niederschlagen. Bei dieser Hebung [2] würde nun die untere Abteilung des riesigen Salzlagers doch wohl nicht an allen Stellen genau horizontal emporgeschoben worden sein, es konnten sich Falten, mithin isolierte Mulden, d. h. vereinzelte salzige Binnenseen bilden, was Herr MILLER ja gerade verneint; natürlich mussten die Sättel der Falten hierbei sich in den nasseren Perioden auflösen. Das Wasser der einströmenden Flüsse, welche „das nötige Material an schwefelsaurem Kalk, Chlornatrium u. s. w." herbeibringen, muss selbstverständlich aber auch das Salzlager, welches den Boden des oder der Salzseen nun bildete, eventuell also die Mulden der Falten, angefressen haben; denn es musste doch eine Zeit lang dauern, bis in dem bezw. den Salzseen die Sole so konzentriert wurde, dass Gips und Chlornatrium sich ausschieden. D. h. also, es wären bereits in jenen uralten Zeiten, als unser Salzlager sich bildete, starke Auflösungen desselben, in seinem unteren Teile zunächst, erfolgt. Gerade auf solche bei der Bildung vor sich gegangenen Angriffe auf das Salzlager aber weise ich hin (S. 178, 185), im Gegensatze zu Herrn ENDRISS, welcher solche Angriffe in neuerer Zeit verlegen will und eben daraus die heutige Gefährdung des Kochendorfer Salzlagers ableitet.

Setzen wir aber nun wiederum, wie vorher, einmal an Stelle der Hebung und Senkung des Meeresbodens zum Festlande ein Aufsteigen und Absteigen des Meeresspiegels, so ergäbe sich auch für

[1] resp. durch Senkung des Meeresspiegels freigelegt wird.

[2] Wenn man einmal von Hebung und nicht von Abfliessen des Meeres sprechen will, welches letztere ja doch auch nicht bewiesen ist. Mindestens überall da, wo Faltung, wenn auch nur in einer einzigen riesigen, flachen Falte, vor sich geht, erfolgt doch wirkliche Hebung.

diesen Fall dieselbe unbequeme Thatsache: Der nach Herrn Miller im Meere in mindestens 300 m Tiefe gebildete, untere Teil des riesigen Salzlagers wird, indem der Meeresspiegel sich um mehr als 300 m senkt, der Boden eines 5—600 km langen festländischen Salzsees.

Flüsse strömen ein; denn dass sie das thaten, wird ja durch den 30 bis 40fachen Wechsel von Salz- und Anhydritschichten bewiesen in der mittleren Abteilung. Sie müssen doch wohl die Oberfläche der bereits im Meere ausgeschiedenen unteren Abteilung stark anfressen, z. T. ganz auflösen. Die mittlere Abteilung muss also auf einer z. T. welligen Fläche der unteren Abteilung sich absetzen. Ist davon auch nur an einer Stelle in Heilbronn etwas zu sehen? Nein. Mithin wird wiederum die Miller'sche Hypothese unwahrscheinlich.

Aber nun noch eine letzte Konsequenz jener Miller'schen Hypothese: Der obere, grossspätige Teil des Salzlagers soll wieder in „mehreren hundert Metern Tiefe“ abgesetzt sein. Das Festland mit seinem riesigen Salzsee musste sich also wieder senken, tief hinab. Die Meereswogen brachen ein. Sie zerstörten natürlich hierbei auch ihrerseits wieder Teile des mittleren Salzlagers; teils mechanisch, teils chemisch. Denn ebensowenig, wie jener Salzsee sogleich eine gesättigte Sole hatte, ebensowenig war das einbrechende Meer sogleich gesättigt; es konnte also zunächst nur auflösend und zerstörend wirken.

Nun vergleiche man aber mit diesem Bilde der Hebungen, Senkungen, Veränderungen und Zerstörungen der unteren und der mittleren Abteilung einmal das Profil des Heilbronner Lagers, welches Herr Miller wie Herr Endriss ja als das Normalprofil dieses riesigen Salzlagers hinstellen, das sich einst „5—600 km weit von Thüringen bis in die Schweiz hinein“ ausdehnte. Nichts ist in Heilbronn von Hebung, Senkung, Zerstörung zu sehen; ungestört liegen der mittlere Teil auf dem unteren, der obere auf dem mittleren. Spricht das für solchen Wechsel in der Bildungsweise des Salzlagers, oder spricht für Gleichartigkeit der Entstehung?

Es scheint mir doch kein Zweifel zu sein, dass wir für Heilbronn eine gleichartige Entstehungsweise des Salzlagers für alle drei Abteilungen annehmen müssen. Also entweder ganz marin oder ganz lakustrisch, das ist meiner Ansicht nach das Ergebnis der weitschweifigen Betrachtung. Da nun Herr Miller nicht abgeneigt ist, für den mittleren Teil des Lagers binnenländische

Genesis, in einem Salzsee, zuzugestehen, warum dann nicht gleich für das ganze Lager? Ich glaube, Herr Miller wird sich diesem Argumente nicht verschliessen.

Geht man aber einmal so weit, dann zwingt doch nichts zu der Annahme, dass in der Zeit des Mittleren Muschelkalkes nur ein einziger, 5—600 km weit sich erstreckender festländischer Salzsee, von Thüringen bis zur Schweiz hin, ausgedehnt habe. Sondern wir werden auch wenigstens die Möglichkeit ins Auge fassen müssen, dass sich auf diesem gewaltigen Gebiete mehrere, also kleinere Salzseen befunden haben könnten. Wir kommen damit zu der Möglichkeit, dass sich ursprünglich an diesen verschiedenen Stellen verschiedene linsenförmige Lager gebildet haben könnten, welche untereinander, da in voneinander getrennten Salzseen gebildet, abweichen in Struktur und in Mächtigkeit. Auf solche Weise würde es sich leicht erklären lassen, wenn das eine Lager viel Salz und zumeist vielleicht grossspätiges besitzt; das andere weniger Salz und z. T. etwa körniges, dafür mehr Anhydrit oder Thone; während an einer dritten Stelle überhaupt kein Salz, sondern Salzthon, oder andere Gesteine sich gebildet hätten (S. 226 Zusatz 2).

Schliesslich noch die folgende Überlegung: Die zu Heilbronn in der mittleren Region 30 bis 40mal mit dem Salze wechsellagernden Anhydritschichten sprechen auf das unzweideutigste für periodische Versüssung der Sole. Da nun in einem Meeresbecken, das sich von Thüringen bis an die Schweiz hin 5—600 km weit ausdehnt, Heilbronn ganz ungefähr in der Mitte liegt, so entstände die Frage: Wie vermag man es zu erklären, dass bis in die Mitte dieses recht sehr grossen Meeresbeckens eine 30 bis 40mal eintretende Versüssung eintrat? Nimmt man dagegen an, dass nicht ein einziges grosses Meeresbecken, sondern zwei, drei oder gar mehrere kleinere festländiche Salzseen vorlagen, so erklärt sich solche Erscheinung in einem dieser Seen auf leichtere Art und Weise.

Man verstehe mich nicht falsch: Ich sage nicht, dass ich alle diese Dinge als etwas vollkommen Sicheres hinstelle. Es liegt mir sehr ferne, über so äusserst schwierige Dinge ohne eine sehr umfassende Untersuchung Aussprüche thun zu wollen, die ich für gesichert ausgebe. Aber gegenüber der Sicherheit, mit welcher Herr Miller und Herr Endriss ihre Ansicht aussprachen und gegenüber der nun von drei verschiedenen Seiten her gegen mich erfolgten Opposition, schien es mir, zudem bei dem Interesse, welches diese Frage in unserem Lande erweckt, notwendig, lieber in zu

breiter als in zu kurzer Darstellung alles Gegenteilige klar legen zu sollen[1].

Das alles sind also Möglichkeiten; und von ihrem Standpunkte aus, den zuerst hervorgehoben zu haben WALTHER's grosses Verdienst ist, wird man doch die Salzlager früherer Zeiten notwendig zu untersuchen haben. Selbstverständlich würden auch diese einzelnen Lager den nagenden Wassern mehr oder weniger zum Opfer gefallen sein können. Sicher würde es auch riesig grosse Salzseen, bezw. Salzlager derselben auf Erden gegeben haben können.

4. Herr MILLER fügt seinem Aufsatze eine mit Höhenkurven versehene topographische Karte bei, auf welcher er mehrere Verwerfungslinien einzeichnet, die er wohl wesentlich, so scheint mir, aus der Höhenlage der obersten Schichten des Muschelkalkes konstruiert. Ich habe bereits auf S. 174 gesagt, dass Herr Kollege E. FRAAS mit der Untersuchung des betreffenden Gebietes betraut war. Es ist

[1] Wenn Herr Miller seinen Aufsatz damit beginnt: „Meine Absicht ist keine andere, als der alten Linsenhypothese den Garaus zu machen," wenn er also die Ansicht aufstellt, alle Linsenbildung von Steinsalz und von Gips bezw. Anhydrit, denn das geht ja Hand in Hand mit der Chlornatriumbildung, sei notwendig nur eine sekundäre Erosionserscheinung, so scheint mir doch immerhin recht grosse Vorsicht bei solcher Verallgemeinerung geboten. Es scheint mir auch wahrlich nicht zu viel gesagt, wenn ich schrieb: „Es besteht eine grosse Anzahl von Gründen, welche es denkbar machen, dass hier von Anfang an getrennte linsen- oder stockförmige Salzlager sich gebildet hätten." Ich kann doch kaum bescheidener meine abweichende Ansicht aussprechen; und trotzdem ernte ich solchen Tadel von Herrn Miller! Auch wenn ich weiter schrieb, es seien seine Behauptungen: Alle Linsenbildung sei nur Erosionserscheinung; von Thüringen bis zur Schweiz habe sich nur eine einzige grosse Meeresbucht ausgedehnt; alles Salz dort sei also nur marin — wenn ich also schrieb, diese Behauptungsreihe sei „absolut nicht bewiesen und bilde eine ganz beliebige Annahme, der daher ein wissenschaftlicher Wert nicht zukomme", so ist das immerhin thatsächlich richtig. Bewiesen sind in der That diese Dinge noch nicht, sie sind nur Annahme, die das Richtige treffen, aber auch nicht treffen kann. Ein beweisender (dies wäre allerdings das richtigere Wort für „wissenschaftlicher") Wert kommt ihnen daher nicht zu. Wie sehr recht ich damit habe, geht doch sicher daraus hervor, dass Herr Miller, der noch in seinem Vortrage und in seinem Referate für die Zeitung nur marine Bildung gelten lassen wollte, in dem hier in Rede stehenden Aufsatze doch bereits zugiebt, dass die mittlere Abteilung des Salzlagers in einem salzigen Binnensee entstanden sein könne. Das soll durchaus nicht etwa ein Tadel sein; eine Diskussion hat ja den Zweck, dass die Vorstellungen sich klären. Es soll nur zeigen, dass Herr Miller selbst jene Annahme als eine unbewiesene nun anerkennt. Der herbe Tadel, welchen Herr Miller also mir erteilt, weil ich Jenes für unbewiesen erklärt habe — den erteilt er jetzt ja unbewusst sich selbst, indem er meiner Ansicht beipflichtet!

daher nicht meines Amtes, mich über das Dasein der von Herrn Miller eingezeichneten Verwerfungslinien zu äussern: das wird von seiten des genannten Herrn geschehen. (Nach Drucklegung dieser Arbeit konnte mir Herr Kollege E. Fraas noch das Ergebnis seiner letzten Untersuchungen mitteilen, welche er im Auftrage des Kgl. Finanzministeriums über jene Miller'schen Verwerfungslinien im Felde angestellt hat. Ich füge sein Gutachten am Schlusse auf S. 229 Zusatz 7 bei.)

Zwei kurze Bemerkungen aber dürften mir wohl gestattet sein, ohne dass ich mich dem Vorwurfe aussetze, in das Gebiet meines Herrn Kollegen hinüberzugreifen:

In geologisch geschulter Hand ist eine gute Höhenkurvenkarte, wie ja allbekannt (s. S. 189), die einzig brauchbare Grundlage für das Feststellen von Verwerfungen.

Freilich ist doch rechte Vorsicht und Sachkenntnis dabei anzuwenden, wie sehr schlagend aus dem folgenden hervorgeht:

Herr Miller sagt: „Man sieht an den Kurven alsbald. warum in der Linie Offenau—Hagenbach das Salz fehlt.“

Es ist dieser Ausspruch sehr interessant deswegen, weil es zeigt, wie sehr man zu Trugschlüssen gelangen kann, wenn man, wie Herr Miller, lediglich aus dem Verlaufe der Höhenkurven, also aus der Höhenlage der obersten Schichten des Muschelkalkes, auf ein in 150 m Tiefe vorhandenes oder nicht vorhandenes Salzlager schliessen will. Aus dieser Höhenlage schliesst nämlich Herr Miller, dass das Salz in der Tiefe fehle. Aber es fehlt ja gar nicht; sondern es ist auf der Linie Offenau — Hagenbach erbohrt, so dass die stattliche Anzahl von 5 Grubenfeldern verliehen wurde. Man kann wohl kaum in noch vollendeterer Weise einen Irrtum begehen, wie hier Herr Miller.

5. Auffallend ist mir, dass auf dieser Karte nicht auch der Verlauf der von Herrn Endriss mit solcher Sicherheit behaupteten Spalten wenigstens angedeutet ist, welche den südlichen, in Privathand befindlichen Teil des Salzlagers von dem nördlichen, dem Staate gehörigen Teile abgrenzen sollen (vergl. S. 176, 177); also jene Spalten, durch welche das von Norden herkommende Tiefenwasser von dem Salzwerke Heilbronn angeblich abgelenkt wird. Mindestens so viel geht mithin aus dieser Karte hervor, dass — falls diese bis jetzt ganz hypothetischen Spalten wirklich vorhanden sein sollten — es

keine Verwerfungsspalten sein dürften; denn wenn sie sich in der Gestaltung der Oberfläche aussprächen, so würden sie sicher in die Karte eingezeichnet worden sein.

6. Herr Miller macht eine Anzahl von Angaben über die Mächtigkeit des Salzlagers an verschiedenen Stellen, um das Variieren dieser Mächtigkeit zu zeigen. Solche Zahlen eignen sich indessen nur dann zum genauen Vergleiche, wenn sie alle mit dem Diamantbohrer gemacht sind. Der Meisselbohrer zerschlägt, wie bekannt, das Salz; dieses löst sich zunächst im Bohrwasser auf. Erst bei gesättigter Sole kommen mehr Salzstücke dann zu Tage. Auf solche Weise — es handelt sich hier um Dinge, die jedem Bergmann so geläufig sind, dass ein Bestreiten derselben unmöglich ist — auf solche Weise sind Angaben der Schlagmeisselbohrungen über Salzmächtigkeiten bald richtig, bald falsch, bald sogar recht falsch, in der Regel zu klein (S. 171).

Falls nun, wie ich wohl annehmen kann, die von Herrn Miller angegebenen Mächtigkeitszahlen entweder zum Teil oder gar zumeist mit dem Schlagmeisselbohrer gemacht sind, so werden auf solche Weise richtige und unrichtige Zahlen durcheinander gemengt und aus denselben dann ein Schluss gezogen. Nur Diamantbohrungen also dürfte man vergleichen, um zu wirklich sicheren Schlüssen auf die Mächtigkeit unserer Salzlager an den verschiedenen Teilen des Landes zu kommen.

In dasselbe Gebiet gehört die folgende Angabe, welche ich bei ihrer Wichtigkeit für unser Salzwerk Kochendorf doch noch speciell besprechen möchte.

7. Herr Miller sagt: In der Nähe des Schachtes Kochendorf sei das Salz 25 m mächtig erbohrt; im Schachte selbst nur 16,3 m mächtig. Vielleicht gründet sich, wenigstens z. T., auf diese angebliche Thatsache auch die von Herrn Miller eingezeichnete Verwerfungslinie, welche durch Kochendorf hindurchgeht.

Jene Angabe, bezüglich der 16,3 m ist nun irrtümlich. Es sind 25 m Steinsalz auch im Schachte erbohrt. Herr Miller ist bereits bei Gelegenheit seines Vortrages auf das Irrtümliche dieser Angabe, welche den Wert des staatlichen Besitzes herabsetzen muss, aufmerksam gemacht worden und zwar unter Berufung auf die Königliche Bergdirektion. Trotzdem lässt Herr Miller nun diese Angabe auch noch drucken! Ich kann nur wiederholen, dass derselbe sich täuscht. Der Schachtbau wird das dem beweisen, der absolut nicht sehen will. Dem, der sehen will, ist der Beweis längst geliefert, nämlich durch die Diamantbohrkerne.

Wenn man das sub 6 Gesagte in Erwägung ziehen will, so wird man auch sofort die Ursache erkennen, warum Herr Miller getäuscht wurde. Die ihm von einer Seite, die er nicht namhaft machen will, gemachte Angabe, das Borloch im Schachte Kochendorf habe nur 16,3 m mächtiges Salz ergeben, gründet sich eben auf eine ungenaue ältere Meisselbohrung, welche übrigens nicht im Schachte, sondern auf Bahnhof Kochendorf erfolgte. Im Schachte selbst haben sich 25 m mit Diamantbohrer ergeben.

Man hat in dem Umstande, dass die Schlagmeisselbohrung hier 8,7 m weniger angab, als die Diamantkernbohrung, einen schönen Beweis dafür, wie ungenau alle Schlüsse sind, die man auf Meisselbohrungen begründet[1].

8. Auf S. 159 und 160 gebe ich das Profil von Rappenau, in welchem zwanzigmal Steinsalz und Gips miteinander wechsellagern, um zu beweisen, dass hier doch entschieden in dem damaligen Becken eine periodisch immer wiederkehrende Verdünnung der Sole eingetreten ist[2], während ziemlich nahebei die Lager von Friedrichshall und Kochendorf 21 bis 25 m mächtig nur Salz zeigen.

Herr Miller ist nun der Ansicht, diese zwanzigfache Wechsellagerung von schwefelsaurem Kalke und Chlornatrium, zuunterst auch von bituminösem Kalke, in Schichten, die meist je 1 bis 2 m Dicke besitzen, sei nichts Ursprüngliches. Primär sei vielmehr hier nur ein Salzlager abgesetzt worden; und durch später erfolgte Angriffe des Wassers, das auf Spalten eindrang, sei dieses Salz so umgelagert worden, dass nun ein zwanzigfacher Wechsel von Salz und Gips stattfinde.

Während ich bei der von mir versuchten Erklärung mich stütze auf das thatsächliche, analoge Verhalten zahlreicher Salzlager, teils heute sich vor unseren Augen bildender, teils in vergangenen Zeiten entstandener, bei welchen genau eben dieser selbe Wechsel zwischen Chlornatrium und schwefelsaurem Kalke in ursprünglicher Ablagerungsweise erfolgte, muss Herr Miller, indem er diesen Wechsel bei Rappenau als einen erst sekundär entstandenen zu deuten sucht, einen überaus schwer zu erklärenden, komplizierten Vorgang annehmen. Man stelle sich nur vor, dass in der Tiefe ein mächtiges

---

[1] Nun könnte Miller freilich wieder sagen wollen: „Ich habe mich nur in dem Orte geirrt. Also nicht im Schachte, sondern auf dem nahegelegenen Bahnhofe hat das Salz nur 16,3 m Mächtigkeit.“ Indessen die morsche Stütze einer ungenauen Meisselbohrung für solchen Ausspruch bleibt hier wie dort dieselbe.

[2] Ganz wie ich das auf S. 156 etc. als möglich erklärte.

Salzlager liegt. Auf Spalten bricht Wasser ein und wandelt dieses Salzlager nun um in ein aus zwanzigmal wechselnden Schichten von Salz und schwefelsaurem Kalke bestehendes Lager mit rund 29 m Mächtigkeit. Wie, warum kommt dieser Wechsel, diese Regelmässigkeit zu stande? Mindestens hätte eine nähere Erklärung des Vorganges gegeben werden sollen.

Aber vor allen Dingen: Das von Herrn Miller wie von Herrn Endriss als das einzig normale, unveränderte, primäre Salzlager hingestellte Lager von Heilbronn zeigt ja doch ebenfalls in der mittleren Abteilung diesen Wechsel zwischen Salz und schwefelsaurem Kalke! Warum soll denn hier dieser Wechsel ein ursprünglicher sein, bei Rappenau aber ein sekundärer? Es ist gar kein zwingender Grund dafür einzusehen.

Aber doch, Herr Miller giebt in seinem Aufsatze einen Grund an: Bei Heilbronn bestehen die Lagen des schwefelsauren Kalkes aus Anhydrit, bei Rappenau aber aus Gips.

Während mir nun wiederum die nächstliegende, weil einfachste Hypothese auch die annehmbarste zu sein scheint — nämlich dass bei Rappenau gar kein Gips, sondern eigentlich Anhydrit vorlag; oder dass eventuell etwas Anhydrit durch etwas eingedrungenes Wasser sich in Gips verwandelte, wie das in der Natur an zahlreichsten Orten der Fall ist; oder dass sich überhaupt ursprünglich hier Gips gebildet hat, wie heute bei zahlreichen Salzlagern, greift Herr Miller zu der viel komplizierteren Hypothese einer gänzlichen Auflösung des Salzlagers, und einer dann folgenden neuen Ausfüllung des dadurch entstandenen Hohlraumes mit abwechselnden Salz- und Gipsschichten. Er spricht zwar nicht von diesem Hohlraume, aber es scheint mir, er müsse ihn annehmen. Wenn nämlich nicht vorher erst das ganze Salzlager aufgelöst gewesen wäre, wie hätten dann bereits ganz unten Gipsschichten sich abgelagert haben können? Ein Hohlraum von der Mächtigkeit des ganzen Salzlagers musste also bei Rappenau sich erst gebildet haben, bevor jener von Herrn Miller gedachte Vorgang sich hätte vollziehen können. Und dieser Hohlraum sollte nicht eingestürzt sein, bevor er sich mit Gips und Steinsalz wieder ausfüllte?

Ich sagte oben „eventuell“ habe sich bei Rappenau der Anhydrit in Gips verwandelt. Es scheint mir nämlich zunächst doch noch denkbar zu sein, dass die dem Salze bei Rappenau eingeschalteten Schichten schwefelsauren Kalkes nicht wirklich aus Gips, sondern, wie bei Heilbronn, aus Anhydrit bestehen. Ich nehme an, das Bohr-

loch ist, wie alle älteren, und aus Sparsamkeitsgründen auch viele der neueren, mit dem Schlagmeissel gemacht. Das, worauf es dem Bohrmeister ankam, war der Nachweis des Steinsalzes. Ob das Zwischenmittel aus wasserfreiem oder wasserhaltigem Kalke bestand, war für ihn und für die Sache völlig gleichgültig. Nun wird bei jener älteren Methode des Bohrens bekanntlich nur zerstossenes Gestein, sog. Bohrschmand, durch einen Wasserstrom herausgespült. Die Gesteine, Gips und Anhydrit, können einander recht ähnlich sehen; schon in Stücken; und nun erst im Bohrschmand. Für das Bohrergebnis ist es zudem völlig gleich, ob das eine oder andere vorliegt. Konnte da nicht sehr leicht der Anhydrit als Gips vom Bohrmeister angeschrieben werden, zumal, wenn etwa einzelne spätige Gipsstücke, die im Anhydrit auftreten, sich durch ihren Glanz in den Vordergrund drängten?

So haben wir, meiner Ansicht nach, zu Rappenau entweder wirklich Anhydrit anstatt vermeintlichen Gipses; oder aber wirklich Gips, der aus Anhydrit hervorging; oder wirklich ursprünglich abgelagerten Gips. In allen drei Fällen aber primäre Wechsellagerung von Chlornatrium und schwefelsaurem Kalke.

Ich habe bisher alles Persönliche, welches jene Herren mehrfach in ihre Polemik gegen mich hineinflechten, in Anmerkungen beantwortet. In dem folgenden Falle ist es jedoch notwendig, die Antwort hier im Texte zu geben, weil der Angriff ein so sehr böser ist. Mit Bezug auf die eben besprochene Gips-Anhydrit-Frage von Rappenau schreibt nämlich Herr Miller:

„Nun setzt von Branco im „Merkurs“-Artikel einfach zwanzigmal „Anhydrit“ statt „Gips“ und mein Einwand ist erledigt und die Wissenschaft gerettet.“

Ein des Wortes und der Feder so gewandter Autor, wie Herr Miller, ist sich zweifellos des Eindruckes bewusst gewesen, welchen dieser Satz auf den mir Fernerstehenden ausüben muss. Ein solcher muss notwendig aus dieser Fassung des Satzes herauslesen, dass ich **absichtlich**, zudem **zwanzigmal**, das Wort „Gips“ in „Anhydrit“ umgewandelt habe, um auf solche Weise recht zu behalten. Wenn Herr Miller diesen Eindruck im Leser nicht hätte hervorrufen wollen, so wäre es ihm ein leichtes gewesen, den Satz anders zu fassen. Es liegt also, was Herr Miller auch immer dagegen sagen möge, die Absicht vor, in dem Lesenden die Vorstellung einer von mir begangenen Fälschung erwecken zu wollen.

Wenn ich nun bei jener von Herrn Miller wiederholt und

hartnäckig aufgestellten, irrtümlichen, trotz besserer Belehrung nun auch gedruckten Behauptung des Herrn Miller (S. 220 N. 7), im Schachte Kochendorf sei das Salzlager nur 16,3 m mächtig — wenn ich da ebenfalls gleich dem Leser hätte zu verstehen geben wollen, „Herr Miller macht wissentlich diese irrtümliche Angabe, um die Wissenschaft, d. h. seine Ansicht zu retten!“ Statt dessen habe ich nach dem harmlosen Grunde gesucht, welcher diese hartnäckige Verwechselung des Herrn Miller hervorrief, und nicht daran gedacht, ihn verdächtigen zu wollen. Warum verdächtigt mich Herr Miller?

Selbstverständlich handelt es sich bei mir nur um einen Schreibfehler, der aber auch nicht 20mal erfolgt ist, wie durch die Miller'sche Fassung des Satzes der Leser notwendig glauben muss, sondern nur einmal, und der nun zugleich — Ironie des Schicksals! — leicht möglicherweise wider Willen das Richtige trifft.

Was thue ich nun? Für die, welche mich kennen, bedürfte es keiner Antwort. Die, welche mich nicht kennen, würden jedoch, falls ich diese Anschuldigung nicht zurückwiese, meinen, ich sei getroffen. Gäbe ich dann die Zurückweisung mit den Worten, welche unausbleiblich wären, so würden diese sehr hart sein; sie würden zudem die Lösung der Kochendorfer Frage nicht im mindesten fördern.

Meine einzige persönliche Antwort auf diese öffentlich gegen mich beliebte Verdächtigung sei die, dass ich eine solche Kampfesweise des Herrn Miller in diesen Jahresheften verewige.

Sachlich will ich dazu bemerken: 1. Ich habe nicht 20mal das Wort „Anhydrit“ geschrieben, sondern nur einmal; allerdings, indem ich von einem 20maligen Wechsel desselben mit Steinsalz sprach. Wobei also doch immer nur 10 Anhydritschichten sich ergeben würden. 2. Dieses eine Wort „Anhydrit“ ist aber ein einfacher Schreibfehler, der leicht erklärlich wird, da ich a) es für ganz nebensächlich halte, ob Gips- oder Anhydritschichten vorliegen. Ich habe ja ausführlich die Umwandlung des letzteren in den ersteren (S. 139, 196) im allgemeinen besprochen; ich habe auch in den vorhergehenden Sätzen (S. 223) gesagt, dass in diesem speciellen Falle für die Deutung der Dinge mir ganz nebensächlich erscheine, ob es Gips oder Anhydrit vorliege; und dass es mir überhaupt noch gar nicht sicher gestellt erscheine, ob wirklich nur Gips vorhanden war und nicht etwa auch Anhydrit. b) Ich entsinne mich auch gar nicht, ob Herr Miller bereits in der Debatte ein Gewicht auf die

Gipsnatur des schwefelsauren Kalkes gelegt hat; sondern ich hatte nur den Eindruck, dass er die Rappenauer Verhältnisse darum für sekundär erklärte, weil dort ein 20facher Wechsel von schwefelsaurem Kalke mit Chlornatrium auftrete, während ziemlich nahebei nur Steinsalz liegt. Dieser Wechsel ist doch wohl auch überhaupt das Wichtigere, in erster Linie hierbei Stehende. Da Herr Miller es indessen sagt, so zweifle ich nicht daran. 3. Die Schreibfehler-Natur dieses einen Wortes kann ich zufällig dadurch beweisen, dass in meinem, zur Zeit jener Debatte, längst beim Drucker befindlichen Manuskripte dieser Arbeit ganz richtig in dem Profile, nun wirklich aber zwanzigmal, „Gips" geschrieben steht, wie man aus S. 159 und 160 meiner Arbeit ersehen kann.

Vor allem aber bitte unter den nun folgenden „Zusätzen" den ersten lesen zu wollen, welcher meine Vermutung, dass der Bohrmeister hier Gips und Anhydrit verwechselt habe, durchaus bestätigt.

Zusätze.

1) Zu S. 160. Wie sehr ich wohl das Richtigere mit obiger Deutung der Verhältnisse bei Rappenau getroffen habe, geht aus folgender Auskunft hervor, welche mir auf meine Anfrage von dem Königlichen Bergrate bereitwilligst zu teil wurde:

„Es handelt sich bei Rappenau um eine Meisselbohrung, die natürlich jedesmal so lange fortgesetzt wurde, bis der Meissel im Bohrschlamm stecken blieb. Dann wurde gelöffelt und die durcheinander gemengte Masse herausgezogen, die nun mehr einen durchschnittlichen mineralogischen Charakter der durchbohrten Schichten als ein richtiges Profil derselben darstellt. Da das Herausgezogene weder Gips noch Steinsalz war, so hat der Bohrmeister abwechselnd das eine und das andere hingeschrieben. Diese sehr tiefen Bohrlöcher bei Rappenau beginnen schon im Keuper und ist der Nachfall auch von diesem her ein sehr bedeutender. Dazu kommt, dass selbstverständlich dort zwischen Gips und Anhydrit nicht unterschieden wurde, der gemeine Mann weiss ja nichts von Anhydrit."

Man sieht, dass ich doch wohl recht habe, dass also Herrn Miller's Einwurf, welcher sich gerade auf die Gipsnatur des schwefelsauren Kalkes bei Rappenau stützt, auf eine überaus schwankende Stütze gegründet ist.

Selbstverständlich muss von nun an das von Benecke und Cohen, von O. Fraas und jetzt von mir (S. 160) aufgeführte Profil

von Rappenau nach diesen Darlegungen mit grosser Reserve betrachtet werden. Wenn nun aber auch das Bohrprofil sicher ein ganz ungenaues ist — der von mir hervorgehobene Gegensatz bleibt doch zu Recht bestehen, dass während in Friedrichshall und Kochendorf reines Salz auftritt, bei dem kaum eine Meile entfernten Rappenau auch sehr viel schwefelsaurer Kalk im Salze vorhanden ist. Nach Analogie mit zahlreichen anderen Vorkommen wird dieser aber sicher in Schichten, die mit dem Steinsalz wechsellagern, auftreten.

Wenn man also bei Heilbronn, in der mittleren Abteilung des Salzlagers, 30 bis 40 mal den Wechsel zwischen Salz und schwefelsaurem Kalke hat, so zeigt sich offenbar auch bei Rappenau ein solcher Wechsel, aber hier im ganzen Lager.

Wenn weiter bei Heilbronn dieser Wechsel durch Perioden trockenerer und feuchterer Zeitabschnitte sich in ungezwungenster Weise erklären lässt, so auch bei Rappenau.

Wenn dann endlich in noch nicht einer Meile Entfernung von letzterem Orte, bei Friedrichshall und Kochendorf, diese Anhydritschichten fehlen, dann muss man in einem und demselben Becken hier, für Rappenau und Heilbronn, das ursprüngliche Obwalten anderer Verhältnisse schon bei der Ablagerung annehmen, als für Friedrichshall und Kochendorf. Das aber hatte ich ja eben behauptet (S. 155—171).

2) Zu S. 208. Zu dem auf S. 208 Gesagten muss ich hinzufügen, dass Herr Miller in einem noch während des Druckes in letzter Stunde in meine Hände gelangten Nachtrage zu seinem Aufsatze nun auch die Möglichkeit zugesteht, dass von Thüringen bis zur Schweiz sich nicht nur ein einziges, sondern „auch zwei“ getrennte Becken befunden haben könnten. Ich füge das hinzu, um mich nicht dem Vorwurfe auszusetzen, ich habe Herrn Miller nicht richtig citiert, wenn ich nur von einem Becken sprach.

3) Zu S. 146. In Ergänzung des auf S. 146, sowie 177 Anm. 1 und S. 190 Gesagten über die Frage, ob man etwa Neckarsulm anstatt Kochendorf für den Schacht hätte wählen sollen, gebe ich die folgenden Aufzeichnungen aus dem Königlichen Bohrregister[1]:

„Hängebank 154,95 m ü. d. M.

Von 0 bis 5,75 m Teufe Konglomerat,
„ 43,30 „ 127,70 „ „ Muschelkalk und Dolomit,

[1] Die Tiefbohrung bei Neckarsulm wurde mit Schlagbohrer in der Zeit vom 1. April bis 1. Juli 1881 ausgeführt, anfänglich unter Leitung des jetzt verstorbenen Bohrmeisters Kübler, zum Schlusse vom Bohrunternehmer Schäfermeyer.

Von 127,70 bis 178,20 m Teufe Anhydrit, Gips,
„ 178,20 „ 196,40 „ „ Steinsalz,
„ 196,40 „ 197,30 „ „ Anhydrit,
„ 197,30 „ 197,91 „ „ Wellenkalk."

Bei Teufe 124,70 m, also in dem Dolomit über der Anhydritdecke des Salzlagers, ist im Bohrjournale bemerkt: „Sehr dünner Bohrschwand, darauf starke Zuflüsse von Wasser."

Daraus scheint doch hervorzugehen, dass ein zu Neckarsulm niedergebrachter Schacht durch eine recht grosse Wassermenge gefährdet gewesen sein möchte; ob genau ebenso gross wie die bei Kochendorf, das muss natürlich dahingestellt bleiben. Vermutlich hätten wir hier ganz ähnliche Schwierigkeiten mit dem Wasser, wie bei Kochendorf gehabt und obendrein noch mehr als eine Million für Hafenbauten etc. (S. 146) ausgeben müssen.

Der vermeintliche Vorteil bei der Wahl von Neckarsulm für den Ersatzschacht würde sich mithin vermutlich als ein ungemein grosser, teurer Fehler enthüllt haben.

4) Zu S. 203. Zur Bestätigung der von mir geäusserten Ansicht, dass Herr Lueger das Bohrloch Kochendorf gar nicht hätte auspumpen können, teile ich das Folgende mit: Auch bei den Solpumpen in Offenau wird, wenn man so will, jahraus, jahrein das Auspumpen des Bohrloches, aber mit negativem Erfolge, versucht. Der Grundwasserspiegel bleibt, sofern sich nicht Gleichgewichtsstörungen durch benachbarte starke Wasserentnahme geltend machen, stets — bei schwachem wie bei forciertem Betriebe — der gleiche.

5) Zu S. 158 etc. und 208. Die Herren Endriss, Buschmann, Miller nahmen an, in Friedrichshall sei das Salzlager ursprünglich 40 m mächtig gewesen, jetzt aber nur noch 21 m mächtig, weil die oberen 19 m aufgelöst und fortgeführt seien. Die Herren meinen also, dass das auf Spalten eingedrungene Wasser überall im Grubenfelde nur die oberen 19 m aufgelöst und fortgeführt habe. Warum soll denn aber das Wasser gewissermassen schichtenweise, horizontal abgetragen haben? Viel natürlicher schiene mir doch die Annahme, dass, wenn so sehr viel Wasser auf Spalten eingedrungen wäre, als zur Auflösung von 19 m Salzmächtigkeit gehörte, dieses Wasser mehr vertikal, bezw. doch auch vertikal gewirkt haben müsste, das Salz stellenweise bis auf das Liegende auflösend. Das ist aber absolut nicht der Fall. Mithin spricht auch dieser Umstand gegen die Annahme, dass im Norden die oberen 15—19 m fortgeführt seien.

Des Ferneren: Der untere Anhydrit, im Liegenden des Steinsalzes, variiert im württembergischen Lande von 3—9 m Mächtigkeit. Wenn nun dieser Niederschlag hier und da um das Dreifache ursprünglich variierte, warum kann nicht auch das Salzlager zwischen 40 und 21 m wechselnde Mächtigkeit besitzen, d. i. kaum um das Doppelte variieren?

6) Zu S. 162. Man stelle sich beispielsweise ein solches Becken wie dasjenige des Roten Meeres mit dem Golf von Akaba vor[1]. Von der Südspitze der Halbinsel Sinaï zieht sich, in der Achse des Roten Meeres, ein langgestrecktes Depressionsgebiet dahin, bis über die Breite von Djedda hinaus. Durch eine unterseeische Bodenschwelle von 585 m höchster Erhebung wird dieses Depressionsgebiet in zwei Teile geschieden. Der nördliche, 160 Seemeilen lang, 20—40 breit, sinkt bis 1168 m höchste Tiefe hinab; der südliche, 20—60 Seemeilen breit, sogar bis zu 2190 m Tiefe, ist dabei aber wieder in 3 kleinere und 1 grösseres Tiefengebiet geschieden.

Nach N. hin schliessen sich an dieses langgestreckte Depressionsgebiet: nach NW. hin der Golf von Suez, der plötzlich unvermittelt mit nur 38—79 m Tiefe an jene gewaltigen Tiefen grenzt; nach NO. hin der Golf von Akaba, der wieder bis zu 1287 m Tiefe hinabsenkt, aber durch eine Bodenschwelle vom Roten Meere getrennt ist.

Wir haben also, einschliesslich des Golfes von Akaba, im Roten Meeresbecken bis hinab nach Djedda[2], drei von N. nach S. hintereinanderliegende, durch untermeerische Rücken getrennte Depressionsgebiete: Das nördliche bis 1287 m Tiefe; das mittlere bis 1168 m; das südliche gar bis 2190 m hinabreichend. Dazu dieses letztere noch weiter in 3 kleinere und 1 grösseres Gebiet getrennt.

Ein solches Becken denke man sich abgeschlossen, sein Salzwasser nach der Tiefe hin mehr und mehr zunehmend, bis hin zur Ausscheidung des Salzes. Zuerst wird sich im S., in der 2190 m-Tiefe, ein Salzlager abscheiden. Viel später im N., in der 1287 m-Tiefe; zuletzt in der Mitte, in der 1168 m-Tiefe. Das Ergebnis aber werden schliesslich 3 isolierte linsenförmige Salzlager von ganz wechselnder Mächtigkeit sein. Und gegenüber solchen thatsächlichen Beispielen, die man aus jedem Atlas vermehren kann, behauptet Herr Miller ernstlich, dass er der Linsentheorie den Garaus

[1] Jos. Luksch, Vorläufiger Bericht über die physikal.-oceanogr. Unters. im Roten Meere. Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. 105. Jahrg. 1896. Wien 1896. S. 361—392.

[2] Weiter gen S. erstreckten sich die Untersuchungen nicht.

machen könne, dass linsenförmiges Auftreten von Salzlagern unter allen Umständen eine Erosionsform eines einstmals gross, zusammenhängend gewesenen, einzigen Salzlagers sein müsse; dass Abweichungen in der Mächtigkeit der Linsen notwendig erst sekundär durch Abnagung von seiten des Wassers entstanden sein müssten! Man nehme nur an, dass die Salzausscheidung in jenen 3 Becken so lange währt, bis das am wenigsten tiefe (1168 m) mit einer 50 m mächtigen Salzlinse erfüllt ist. Dann hätten wir im N. eine Linse von 913 m Mächtigkeit; in der Mitte eine solche von 50 m, im S. eine solche von 1022 m. Das sind zwar ganz extreme Zahlen, die Linsen würden auch in sehr verschiedene tiefe Niveaus hinabreichen, aber extreme Fälle erläutern am besten.

7) Zu S. 176, 219. Ich bringe im folgenden noch das in letzter Stunde mir freundlichst zugestellte Gutachten des Herrn Kollegen E. Fraas über die von Herrn Miller veröffentlichte Höhenkurvenkarte des Kochendorfer Gebietes mit den angeblichen Verwerfungslinien. Aus dem Gutachten geht hervor, dass die Verwerfungen gar nicht vorhanden sind, dass dieselben also nur ein Spiel der Phantasie des Herrn Miller sind, dass Herr Miller es gar nicht der Mühe für wert gehalten hat, diese Frage in der Natur zu studieren, sondern dass er die Verwerfungen in der Studierstube sich konstruiert hat!

Herr E. Fraas schreibt:

„Eine erneute eingehende Untersuchung des fraglichen Gebietes ergab, dass die von Miller angenommenen Verwerfungslinien in der Natur nicht nachzuweisen waren. Die grosse NS.-Verwerfung, deren Vorhandenhsein im badischen und hessischen Gebiet auch F. Schalch trotz genauester Untersuchung nicht kennt, müsste sich in dem schön aufgeschlossenen Profil des Böllinger Bach-Thales bei Biberach nachweisen lassen, ist aber dort sicher nicht vorhanden, ebensowenig wie die genauen Messungen der Höhenlage der Schichten (Bairdien-Horizont) in der Umgebung von Wimpfen, Jagstfeld und Kochendorf auf eine Bruchlinie hinweisen.“

„Ich erkenne daher die von Miller konstruierten, d. h. nicht thatsächlich beobachteten oder durch Begehung gefundenen, sondern lediglich aus dem Verlauf seiner (unrichtigen) Höhenkurven theoretisch konstruierten Verwerfungen nicht an, wie ich dies auch nach seinem Vortrage nicht gethan habe; ich gehe aber jetzt nach der Untersuchung noch weiter und erkläre mit Bestimmtheit, dass diese Verwerfungen in der Natur nicht vorhanden sind.“

Schluss.

Ich habe in vorstehender Arbeit mich mit der Frage beschäftigt: Welche sicheren Beweisgründe Herr Endriss dafür erbringe, dass das zukünftige Salzwerk Kochendorf durch Wasser so gefährdet sei? Es stellte sich heraus, dass Herr Endriss keinen einzigen sicheren Beweis dafür zu erbringen vermag, sondern dass alles, was er anführt, in einem grossen „Wenn“ gipfelt:

Wenn sich zu Kochendorf Spalten finden, wenn dort die Anhydritdecke von diesen durchsetzt wird, dann steht es schlimm um das Salzwerk Kochendorf.

Herr Lueger, welcher Herrn Endriss zu Hilfe kommt, vermag gleichfalls nichts anderes, als ein grosses „Wenn“ auszusprechen: „Ist und bleibt die Anhydritdecke wasserdicht, so wird kein Schaden entstehen; trifft das nicht zu, so ist ein Ersaufen der Grube sicher.“

Beide Herren kommen also zu einem Ergebnisse, welches auch ohne ihre Darlegungen jedermann vorher gewusst hat, da sich das eben ganz von selbst versteht. Das zu beweisen, brauchte man nicht einen einzigen Satz zu schreiben; denn dieses „Wenn“ gilt allgemein für die ganze Erde, für alle die zahllosen Bergwerke, welche im Hangenden Wasser haben.

Es gilt nicht nur für Bergwerke, sondern für ein jedes Ding, welches im unzerbrochenen Zustande Wasser hält, im zertrümmerten dasselbe hindurchlässt, es gilt für jeden Kochtopf. Wenn er zerbricht, dann zerbricht er; aber dieses „Wenn“ beweist doch nicht, dass er bereits zerbrochen ist.

Kann es ein besseres Eingeständnis geben dafür, dass den genannten Herren kein einziger positiver Beweis zu Gebote steht, als wenn sie ihre Beweisführung gipfeln lassen in diesem von niemand bestrittenen „Wenn“?

Herr Miller, der als dritter Herrn Endriss zu Hilfe eilt, thut das zunächst dadurch, dass er hartnäckig auf seiner Angabe verharrt, dass im Kochendorfer Schacht das Salz nicht 25 m, sondern nur 16,3 m mächtig sei. Auch er kann mit dieser Behauptung, da sie nachgewiesen irrtümlich ist, keinen Beweis für eine heutige Bedrohung des Kochendorfer Salzlagers durch Wasser erbringen; ebenso wenig wie Herr Endriss durch die unbewiesene Behauptung, dass in

Kochendorf „ein mächtiges Tiefenwasser ohne Abdichtung nach der Tiefe“ sich befinde.

Als zweiten Beweisgrund für die Bedrohung Kochendorfs durch Wasser führt Herr Miller dann seine Karte mit den Verwerfungen ins Feld, deren eine sogar mitten durch den Schacht Kochendorf hindurchsetzt. Allein es zeigt sich, dass Herr Miller diese Karte mit ihren vermeintlichen Verwerfungen nicht angesichts der Natur, sondern im Studierzimmer gemacht hat. Es zeigt sich, dass die vermeintlichen Verwerfungen, wie E. Fraas darthut, nicht vorhanden, sondern nur Phantasien des Herrn Miller sind!

Von den beiden Beweisgründen, welche Herr Miller für die Bedrohung Kochendorfs durch Wasser erbringt, erweist sich also der erste als eine Unrichtigkeit, der zweite als eine Phantasie, welcher gar nichts Thatsächliches entspricht. Und auf solche Nichtigkeiten begründet dann Herr Miller die den Schluss seines Aufsatzes bildende Forderung, der Staat solle das Salzwerk Kochendorf lieber 10 bis 20 Jahre brach liegen lassen, als dasselbe jetzt ohne abermals erneute geologische Untersuchung in Abbau nehmen!

So nichtig beschaffen sind die Beweise, auf welche die Herren Endriss, Lueger, Miller ihre Ansicht begründen, dass das neu zu erschliessende staatliche Salzwerk Kochendorf durch Wasser bedroht sein werde. Eine Prüfung des Wertes dieser Beweise, nicht ein Schauen in die Zukunft, war die Aufgabe, welche ich mir hier gestellt hatte.

Dass das dem Staate, der Allgemeinheit gehörige Eigentum in seiner Wertschätzung durch solche Angriffe nicht gewinnen kann, ist eine selbstverständliche, wenngleich natürlich nicht bezweckte Nebenwirkung derselben.

Helix pomatia L.

Revision ihrer Spielarten und Abnormitäten mit Hervorhebung württembergischer Vorkommnisse nebst Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffes „Varietät".

Von Dr. **Otto Buchner,**
Assistent am Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart.

Mit 4 Tafeln.

Vorwort.

Den Anlass zu der vorliegenden kleinen Publikation gab mir die Neuaufstellung unserer reichhaltigen württembergischen Konchyliensammlung. Die grossen, augenfälligen Gehäuse von *Helix pomatia* L. waren, wie die meisten übrigen Schnecken, nur nach Fundorten und Gesteinsformationen geordnet und bloss die Riesenstücke, die linksgewundenen und die Scalariden besonders aufgestellt. Unter den Formen, welche man sonst die gewöhnlichen nennt, findet sich aber noch immer eine so grosse Mannigfaltigkeit, in Bezug auf Farbe und Form, besonders aber hinsichtlich der letzteren, dass eine nur in der obigen Art und Weise durchgeführte Aufstellung den Bestand noch lange nicht genügend geordnet erscheinen lässt. Ich lenkte sodann meine Aufmerksamkeit auf die in früherer und neuerer Litteratur beschriebenen Varietäten unserer grossen Deckelschnecke, kam aber bald zur Überzeugung, dass im Vergleich mit unseren Vorkommnissen dieselben teilweise einen sehr erzwungenen Eindruck machen, dass man aber hinsichtlich Württembergs sehr wohl in Bezug auf die Form der Gehäuse Gelegenheit hat, einige besondere Typen als Anhaltspunkte für Formenstufen aufzustellen, wodurch dann die Sammlung den Eindruck einer im Detail durchgeführten Ordnung macht. Einzig allein von diesem Gesichtspunkt aus habe ich die Formen aufgestellt und benannt, sonst müsste ich mir selbst den Vorwurf der Schneckenhausspielerei machen. Zugleich aber lag mir daran, die sehr schönen Formen unseres engeren Vater-

landes zu publizieren. Ich nahm dabei Veranlassung, durch den Vergleich unserer württembergischen Vorkommnisse mit den in nicht geringer Zahl aufgestellten Varietäten der Grenzbezirke unserer *Helix pomatia* L. sowohl nach Süden wie nach Osten, den Wert der letzteren zu prüfen und fand dabei, dass sich einige derselben auch unter den einheimischen Formen finden.

Zugleich fiel mir der in einem grossen Teil der Litteratur vielfach fälschlich angewandte Begriff der Varietät auf, indem auf ganz verschiedenartigen Ursachen beruhende Abweichungen von der Norm gleichmässig damit bezeichnet werden. Dieser Fehler ist deshalb auch in der Etikettierung in den Sammlungen zu bemerken und ich habe demgemäss meiner kleinen Abhandlung diesbezügliche Bemerkungen vorausgehen lassen.

Die Besichtigung der reichhaltigen Sammlungen des Herrn Lehrers Geyer in Backnang und namentlich des Dr. Freiherrn Richard Koenig-Warthausen auf Schloss Warthausen hat mir im Anschluss an die Durchordnung des grossen Formenbestandes unserer württembergischen Sammlung meine Aufgabe sehr erleichtert. Beiden Herren gebührt mein verbindlichster Dank, Freiherrn Koenig-Warthausen besonders noch für die gütige Überlassung einer Anzahl von Exemplaren seiner Sammlung zu Abbildungen, sowie einiger schwer erhältlicher Litteratur.

Schliesslich möchte ich auch an dieser Stelle die angenehme Pflicht erfüllen, meinem verehrten Kollegen und Freunde Herrn Professor Dr. Vosseler für die vorzügliche Ausführung der photographischen Aufnahmen zum Zweck der Herstellung der Abbildungstafeln meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Stuttgart, im Januar 1899.

1. Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffes der Varietät.

Es dürfte wohl kaum notwendig sein, darauf hinzuweisen, dass wir nicht schlechthin für alle die Erscheinungen, durch welche die gewöhnlichen und charakteristischen Eigenschaften einer Tierspecies nach irgend einer Richtung hin verändert werden, den Begriff der „Varietät“ (varietas) anwenden dürfen, denn es kommt in erster Linie darauf an, welcher Natur das verändernde Agens ist.

Eine vollständig erschöpfende Definition der Bezeichnung „Varietät“ ist ebenso schwierig, wie die des Artbegriffes. Darwin sagt im zweiten Kapitel seiner „Entstehung der Arten“ in Bezug auf die

Varietäten: „Hier wird Gemeinschaftlichkeit der Abstammung fast allgemein gefolgert, obwohl sie selten bewiesen werden kann. Wir haben auch die sogenannten Monstrositäten, die aber stufenweise in Varietäten übergehen. Unter Monstrosität wird, meiner Meinung nach, eine beträchtliche Abweichung der Struktur verstanden, die der Art gewöhnlich schädlich ist, oder nicht nützlich. Einige Fachleute gebrauchen die Bezeichnung ‚Variation‘ auch in technischem Sinne, um damit eine Abänderung zu bezeichnen, die von den äusseren Lebensverhältnissen direkt abhängig ist; Variationen in diesem Sinne gelten aber nicht für erblich." Hierin liegt doch wohl der Schwerpunkt und deshalb dürfte der Begriff der Varietät seine richtige Definition vor allem finden in der Betonung dauernd erworbener neuer Eigenschaften, womit man sagen will, dass infolge von bestimmten Anpassungsverhältnissen, welche in abändernder Einwirkung nicht bloss sporadisch auf einzelne Individuen, sondern auf die betreffende Tierspecies in ihrer Gesamtheit einen merklichen Einfluss ausüben, die auf solche Weise neu erworbenen Eigenschaften durch Vererbung in einen Dauerzustand übergehen. Eine richtige Varietät repräsentiert stets die Brücke zur Bildung einer neuen Art.

Hazay [1] hat gelegentlich seiner umfassenden Studien über die Entwickelung und Lebensgeschichte der Land- und Süsswassermollusken zweierlei Stufen von Varietäten unterschieden; solche, die „aus den Bedingnissen des Eies in den Entwickelungsmodalitäten des Embryo" als „ständige Varietäten" hervorgehen und solche, die sich „aus den Bedingnissen entwickeln, welche Orts- und Wasserbeschaffenheit darbieten als: ‚bedingte Varietäten‘". Das Charakteristische der letzteren liegt in der Erscheinung, dass die Merkmale derselben sich nur so lange behaupten als die betreffenden formenden Einflüsse obwalten, dass also vor allen Dingen eine Vererbung der Variationsmomente nicht eintritt und dieselben vielmehr stets von neuem durch die betreffenden äusseren Einwirkungen gebildet werden müssen. Beispiele dafür bieten in Menge namentlich die Süsswassermollusken, je nachdem dieselben in stehenden oder fliessenden, in kalkreichen oder kalkarmen, kohlensäurereichen oder kohlensäurearmen u. s. w. Gewässern leben. Zeigen sich jedoch nur einzeln auftretende Veränderungen bezüglich der Grösse, Färbung und Form irgend einer Art, die unter einer grösseren Anzahl von Exemplaren

---

[1] Hazay, J., Die Molluskenfauna von Budapest. III. Biologischer Teil. (Malakozool. Blätter, herausg. v. Clessin, neue Folge, dritter Band.)

stets sporadisch wiederkehrt, und zwar innerhalb ihres ganzen Verbreitungsbezirkes und ohne nachweisbaren Einfluss von seiten des Klimas, der Bodenbeschaffenheit, des Wassers u. s. w., demnach offenbar ontophysiologischer Natur, so haben wir nur ein individuelles Formen- und Farbenspiel vor uns, das mit den betreffenden Individuen erscheint und wieder verschwindet. Solche Erscheinungen aber unter den Begriff der „Varietät“ einzufügen, wäre ganz verfehlt.

Einige Beispiele mögen das eben Gesagte verdeutlichen.

Von *Limnaea stagnalis* L. finden sich bezüglich der Gehäuseform im Federsee neben der mittelschlanken gewöhnlichen Form mit scharfem, kaum etwas erweitertem Mundsaum solche mit sehr ausgezogenem spitzen Gewinde und verhältnismässig enger Mündung, weiterhin aber auch wieder weniger schlanke mit auffallend weiter Mündung und gerundetem, vielfach sogar umgeschlagenem Aussenrand. Dasselbe gilt für den Stadtweiher in Leutkirch, in welch letzterem ausserdem noch eine sehr gedrungene kurzgewundene Form vorkommt. Diese Formen sind jedoch, und dies ist das Beachtenswerte, durch allerlei Zwischenformen miteinander verbunden, so dass die eben angeführten Differenzen nur durch sorgsames Aussuchen der extremen Individuen zu Tage treten.

Von *Helix arbustorum* L. findet man in der Umgebung von Heilbronn neben der gewöhnlichen Form mit mittelhohem Gewinde solche mit auffallend hohem und anderseits wieder solche mit ganz auffallend flachem Gewinde. Derselbe Fall trifft für Mergentheim zu. Aber auch hier kann man nach beiden Richtungen hin Zwischenformen in Menge zu allmählichen Übergängen aufstellen. Und von derartigen Beispielen liessen sich noch mehrere aus unserer württembergischen Molluskenfauna aufführen.

Es ist doch wohl nicht anzunehmen, dass in so verhältnismässig kleinen Gewässern, wie die eben angeführten, oder in dem kleinen Gebiete des Neckargebüsches in der Umgebung von Heilbronn verschiedenartige physikalische Einflüsse obwalten sollten, welche als Ursache dieser Formdifferenzen anzusehen wären. In diesem Falle kann also nicht einmal von „bedingter“ Varietät die Rede sein. Das erwähnt auch Hazay ausdrücklich im angeführten Werk bei der Beschreibung neuer Arten und Varietäten. Er sagt dort bei *Limnaea stagnalis* L.: „Sie zeigt sich in manchen Sümpfen ziemlich konstant, in den meisten Gewässern aber erleidet sie mannigfaltige Abänderungen, die sich auch nicht gleichmässig behaupten, sondern zumeist nur überwiegend zur Ausprägung gelangen. Dieser

Umstand, sowie das Tier und dessen Lebensweise gestatten es nicht, dass man dieselben anders, als im Sinne von Formvarietäten betrachten könnte."

Nichtsdestoweniger findet man in allen Sammlungen, in allen Handbüchern, welche diese Dinge behandeln, von *Limnaea stagnalis* L. „varietas" *producta* COLB., var. *ampliata* CLESS., var. *turgida* MKE. sprechen, man liest von *Helix arbustorum* L. „varietas" *depressa* HELD, var. *trochoidalis* RAF. u. s. w. Die Bezeichnung solcher ganz einfach nur individueller Formenspiele als Varietäten ist aber nach dem wissenschaftlichen Begriff derselben durchaus unrichtig. Es ist doch noch keinem Anthropologen eingefallen, uns Europäer etwa nach der Kopfform in „Varietäten" einzuteilen, und von *Homo sapiens* L. „varietas" *brachycephala* oder *dolichocephala* etc. zu sprechen, obwohl in diesem Falle noch viel mehr Berechtigung vorläge, indem diese, wenn auch nur individuelle Eigenschaft in vielen Fällen sich zu vererben scheint (endgültig nachgewiesen ist es meines Wissens nicht).

Um zu unseren Schnecken zurückzukehren, handelt es sich in den erwähnten Fällen, wie gesagt, nur um individuelle Formenspiele und es kann demnach nur von *Limnaea stagnalis* L. „forma" *producta*, *ampliata*, *turgida*, von *Helix arbustorum* L. forma *depressa*, *trochoidalis*[1] u. s. w. die Rede sein. Anderseits aber findet man im Bodensee und in anderen grösseren Seen Exemplare von *Limnaea stagnalis* L. mit ausserordentlich verkürztem Gewinde als Sonderanpassungserscheinung infolge der kräftigen Wellenbewegung, welchen diese Tiere im Gegensatz zu den in kleinen stillen Gewässern lebenden ausgesetzt sind. Zudem ist die Oberfläche dieser Schalen vielfach gegittert. Hier haben wir einen durch den konstanten Einfluss der Umgebung gewonnenen dauernden und erblichen Charakter vor uns, so dass man an diesen Orten nur solche und keine anderen Formen

---

[1] Clessin schreibt in Bezug auf diese Art in seiner Abhandlung über den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken (diese Jahreshefte 53. Jahrg. 1897): „Was speciell die getürmte Form der Gehäuse veranlasst, wage ich nicht zu vermuten." Anderseits aber sieht der Autor in der forma *depressa* HELD. eine Lokalvarietät, „die sich ausschliesslich am Schlossberge zu Salzburg, am Untersberge und anderen Orten findet" (s. Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse, Sep.-Abdr. a. d. 22. Jahresberichte des Naturhistorischen Vereins in Augsburg, p. 101). Ausser den von mir angeführten Fundorten befinden sich *depressa*-Formen in unserer Sammlung auch noch von Cannstatt und Kirchberg a. d. Iller und zwar stets gemischt mit der Normalform. Ich kann daher unmöglich in dieser Form etwas anderes erblicken, als lediglich ein individuelles Formenspiel.

findet, und deshalb ist es in diesem Falle vollständig am Platze, von einer varietas *lacustris* Stud. und var. *bodamica* Cless. zu sprechen. Ebenso dürfte die dritte in Clessin's deutscher Exkursionsmolluskenfauna p. 185 angeführte kleine Form von *Helix arbustorum* L. mit dem offengenabelten, dünnschaligen Gehäuse und dem runzligen Periotracum als eine Bergvarietät, demnach auch als ein Sonderanpassungsprodukt anzusehen sein und somit auch hier die Bezeichnung varietas *Sendtneri* Cless. berechtigt erscheinen. Weiterhin haben wir in der var. *picea* Zglr. von derselben Art eine durchaus gute Varietät vor uns, die sich durch das auffallend dünnschalige und durchscheinende, meist nur aus dem Periotracum bestehende, fast elastische Gehäuse auszeichnet. Die Ursache dieser Erscheinung ist in Bezug auf Württemberg der Aufenthalt in der Buntsandsteinformation des Schwarzwaldes, über welche sich diese schalentragende Schnecke weiter, als die wenigen anderen von dort bekannten Arten ausgebreitet hat, und welche dem Tiere nicht das erforderliche Material zur Bildung einer kalkhaltigen und festen Schale bietet.

Ferner findet man in unseren Museen durchweg die Bezeichnung „varietas“ *alba*, *albescens* etc. für Albinos oder Blendlinge. Das ist streng genommen auch nicht richtig. Der Albinismus ist in der Tierwelt eine Degenerationserscheinung oder Hemmungsbildung, indem aus Mangel an Pigment die Integumentgebilde keine Färbung erhalten, wir haben also eine physiologische Krankheitserscheinung, die man sehr wohl von dem Weiss der nachahmenden Zuchtwahl bei den hellgefärbten Tieren, z. B. in den Polargegenden, zu unterscheiden hat. Es giebt demnach eigentlich keine „varietas“ *alba* im Sinne des Albinismus, sondern nur eine „degeneratio“ *albescens albida* oder *alba* (das mag dem Autor überlassen sein). Nur von dem Gesichtspunkt aus, dass die Blendlingserscheinung unter Umständen in einen Dauerzustand übergehen, also zu einer wirklichen oder ständigen Varietätserscheinung werden kann, mag die Bezeichnung „varietas“ allenfalls zulässig sein. Bei unseren Schnecken äussert sich diese degenerative Erscheinung bei einer ganzen Anzahl von Arten, namentlich in der Farblosigkeit der Gehäuse, doch möchte ich dabei die Bezeichnung „albescens“ in Vorschlag bringen, da eine wirklich weisse Farbe nur in den seltensten Fällen vorkommt und sich meist ein indifferentes gelbgrau oder hellgelb zeigt, wie bei den in der Finsternis lebenden Tieren (Höhlentieren, Parasiten).

Endlich hat man sich vor der Bezeichnung „varietas“ zu hüten, wenn organische Struktur- und Lagerungsverhältnisse den Tierkörper von dem gewohnten Modus abweichend gestalten und diese Erscheinung dann besonders noch im Exterieur zu Tage tritt. In Bezug auf unsere Schnecken möge die verkehrte Windungsart des spiralig aufgerollten, asymmetrisch ausgebildeten Leibes als Beispiel gelten. So giebt es demnach absolut keine — wie man häufig liest — „varietas“ *sinistrorsa* bei unseren rechtsgewundenen Schnecken, sondern nur eine „aberratio“ *sinistrorsa.* Wenn man rechts und links verwechselt, hat man sich geirrt und so ist es in diesem Falle auch der Natur gegangen. Darum dies die einzig richtige Bezeichnung.

Noch fürchterlicher ist es aber, wenn man selbst für solche Gebilde die Bezeichnung „varietas“ findet, welche auf dem Wege der Missbildung entstanden sind. So habe ich in manchen Konchyliensammlungen das Vergnügen gehabt, von einer *Helix ericetorum* Müll. „varietas“ *monstrosa*, vor allem aber auch in Museen von einer *Helix pomatia* L. „varietas“ *scalariformis* oder *scalaris* zu lesen.

Das Gehäuse ist das mechanisch schützende Skelett der Schnecke, das nach seiner Vollendung nicht mehr in organischem Zusammenhang mit dem Tiere steht. Aus diesem Grunde sind Gehäusedeformationen, die relativ häufig vorkommen, fast ausschliesslich auf mechanische Verletzungen zurückzuführen, welche das Tier nicht in der Weise beeinflussen, dass dessen Organisationsverhältnisse in Mitleidenschaft gezogen werden. Sehr richtig sagt Clessin [1] in dieser Beziehung, dass, wenn dies bei sehr beträchtlicher Verletzung der Schale der Fall ist, das Tier nicht mehr im stande ist, den Defekt zu reparieren und deshalb zu Grunde geht, denn die Gehäusemollusken können den Schutz, welchen ihnen die Schale gewährt, nicht entbehren. Erfahren dagegen die Tiere für sich irgend welche Missgestaltungen, so kann die Veranlassung entweder in einer monströsen Anlage des Embryos oder in einer mechanischen Verletzung des Tieres liegen, welche letztere nur dann auch an dem Gehäuse ihren Ausdruck findet, wenn das dasselbe ausscheidende Organ von der Verletzung mit berührt wurde. Man bemerkt nicht selten merkwürdige Struktur- uud Skulpturstörungen an der Schalenoberfläche, aus denen man

[1] S. Clessin: Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse. (Separatabdruck aus dem 22. Jahresberichte des naturhistorischen Vereins in Augsburg.)

meist direkt auf eine Verletzung des Mantelrandes schliessen kann. Daraus geht also hervor, dass abnorme Gehäusebildungen — ich gebrauche hier teilweise die Worte CLESSIN's — nur dann durch das Tier veranlasst werden, „wenn sie durch Affizierung innerer Organe bedingt sind, welche durch das Centralnervensystem mit dem Reproduktionssystem des Tieres in Verbindung stehen“ und dass demnach nur in diesem Falle Vererbung jener von einem bestimmten Typus sich ergebenden Abweichungen eintritt. Da nun aber zur Fortpflanzung die Begattung durch ein zweites Individuum nötig ist, da ferner beträchtliche Abweichungen mehr einer individuellen Eigentümlichkeit als einem Bedürfnisse zuzuschreiben sind, weshalb sie nicht der natürlichen Zuchtwahl unterworfen sein können, so ist die Erhaltung dieser abnormen Formen kaum wahrscheinlich.

Hieraus mag erhellen, dass man Gehäusemissbildungen unter gewöhnlichen Umständen niemals unter den Begriff der Varietät einreihen kann.

Diese gänzlich falsche Bezeichnung stammt noch aus früherer Zeit, wo alles schlechthin als Varietät angesehen wurde, was nach irgend einer Richtung hin von den normalen Verhältnissen abwich. Heutzutage aber, da die Frage nach der Ursache solcher Erscheinungen in den Vordergrund tritt, muss es sehr verwundern, dass man sie immer noch in unseren Museen antrifft. Es dürfte nach unseren bisherigen Betrachtungen wohl einleuchten, dass man in diesem Falle nur von einer „deformatio“ *scalaris*, von einer deformatio *monstrosa* reden kann. CLESSIN teilt die Deformationen (in der eben citierten Schrift) noch weiter ein in „Monstrositäten“ und „Anomalien“, je nachdem sich die Formveränderung auf die Tiere beschränkt und ihre Veranlassung findet in der individuellen Anlage des Tieres oder durch Verstümmelung, oder ob die Gehäusemissbildungen durch mechanische Verletzungen verursacht sind. Ich glaube jedoch, dass wir für alle Fälle mit der lateinischen Bezeichnung „deformatio“ auskommen. Die Fälle der verkehrten Drehung nur als „Modifikation“ zu bezeichnen, halte ich für nicht ganz zutreffend und möchte dafür den schon in früherer Zeit zur Verwendung gekommenen Begriff „aberratio“, wie oben geschehen, wählen.

Ich habe es für notwendig gehalten, die Aufmerksamkeit etwas dringender auf diesen noch immer wunden Punkt hinzulenken und habe die bezüglichen Ausführungen meiner folgenden kleinen Abhandlung vorausgeschickt, um daselbst keinen Kampf mehr mit solchen falsch angewandten Begriffen zu haben.

Es wird mir diese Note von manchem Kollegen vielleicht als Kleinigkeitskrämerei ausgelegt werden und ich gebe gerne zu, dass die Nichtbeachtung dieser sachlich wohlgemeinten Auseinandersetzungen noch lange keine Kirchtürme und Museen zum Einstürzen bringt. Es schadet aber anderseits durchaus nichts, wenn man auch im kleinen und kleinsten pünktlich und rationell verfährt. Die richtige Verwendung der erwähnten Begriffe für abweichende morphologische Erscheinungen in der Tierwelt giebt oft weit eher, als viele Worte und tiefsinnige Abhandlungen, ein Zeugnis davon ab, ob der betreffende Sammler und Forscher auf wirklich wissenschaftlicher Bahn wandelt oder nicht.

2. Revision der Spielarten und Abnormitäten von Helix pomatia L. mit Hervorhebung württembergischer Vorkommnisse.

Wie viele Varietäten oder Formen von *Helix pomatia* L. kann man in den Sammlungen aufstellen? Soviel man will! Das wäre die einfachste, aber noch lange nicht die richtigste Antwort auf diese Frage. Es kommt eben vor allen Dingen darauf an, ob man es bei unserer grössten, gehäusetragenden Landschnecke hinsichtlich ihrer Schale mit Varietäten, zum mindesten mit bedingten Varietäten oder nur mit individuellen Formenspielen zu thun hat. Die Formverschiedenheit ist eine grosse und wer viel Material zur Verfügung hat, kann sich eine wahre Augenweide verschaffen an der Unbeständigkeit der einzelnen Individuen dieser Schnecke in Bezug auf Form und Färbung ihrer Gehäuse. Kein Wunder, wenn die Zahl der auf dieser Erscheinung beruhenden „Varietäten“ einem gleichsam unter den Händen wächst und zur Erfindung immer neuer Bezeichnungen anreizt.

Aber wann irgendwo, so ist es gerade in solchen Fällen gut, wenn man sich des Sprichwortes eingedenk ist: „in der Beschränkung zeigt sich erst der Meister!“

Clessin spricht in seinem Vorwort zur zweiten Auflage seiner rühmlich bekannten „deutschen Exkursionsmolluskenfauna“ goldene Worte, wo er sagt, dass sich „in neuerer Zeit die Übung immer mehr auszubreiten scheint, jede oft nur wenig abweichende Schalenform als nova species, varietas, forma oder mutatio zu beschreiben“ und davor warnt, dass diese Formenbeschreibungen sich am Ende nicht ins kleinliche verlieren. „Zudem“ — fährt der Autor am angeführten Orte fort — „wissen wir ja noch gar nicht, inwieweit die Variationen der Schale, die weit mehr als das Tier von

der Umgebung beeinflusst wird, gehen, resp. von einem angenommenen Typus sich entfernen können, ohne dass das Tier in Mitleidenschaft gezogen wird. Gerade dieser Punkt sollte aber für die zunächst anzustellenden Untersuchungen der wichtigste sein. Insbesondere ist die Gesteinsformation zu berücksichtigen, ebenso sind die physikalischen Eigenschaften, ja selbst die Sammelzeit von Wichtigkeit."

Daraus geht hervor, dass man sich bei unserer *Helix pomatia* L. unter Umständen vor ganz ähnlichen Klippen zu hüten hat, wie bei der Beschreibung der fortgesetzt variierenden Formen der Teichmuscheln, um nicht in die Art und Weise zu verfallen, welche unsere Nachbarn jenseits der Vogesen wieder so eifrig pflegen. Für unseren speciellen Fall möchte ich besonders darauf hinweisen, dass die Annahme einer „Varietät" im richtigen Sinne des Wortes genauere Prüfung erheischt. Verbreitungs-Grenzbezirke, in denen manchmal eine ganze Anzahl von Arten zusammentreffen und nebeneinander vorkommen kann, sind der Varietätenbildung offenbar besonders in dem Falle günstig, wenn sich die Verbreitungsgebiete der in Frage kommenden Arten in ausgedehnter Weise nicht bloss von Ost nach West, sondern namentlich auch von Nord nach Süd erstrecken, indem die Süd- und Nordgrenze der jeweiligen Verbreitungszone dann von wesentlich anderen klimatischen Verhältnissen beherrscht wird als die übrigen Teile des Gebietes. Es werden sich dann die betreffenden Arten an solchen Orten mehr oder weniger gemeinschaftliche Charaktere aneignen, durch welche sie sich vom jeweiligen Grundtypus als richtige Varietät unterscheiden. Die kleineren oder grösseren Abweichungen aber, die oft in engeren centralen Bezirken des Verbreitungsgebietes einer Art unter einzelnen Individuen sich zeigen, muss man meiner Ansicht nach stets mit grosser Vorsicht betrachten. Es giebt in dem grossen Kreise der Mollusken Beispiele genug, namentlich auch unter den Meeresbewohnern, welche uns oft ganz weitgehende Veränderlichkeit in individueller Beziehung vor Augen führen, ich erinnere nur an verschiedene Arten der Gattungen *Cypraea*, *Conus*, *Pecten*, *Spondylus* u. a. Es trifft merkwürdigerweise fast immer zu, dass diejenigen grösseren Arten, welche weit verbreitet sind, nicht nur beträchtliche Unterschiede in ihrem Habitus nach verschiedenen Verbreitungsbezirken zeigen, sondern auch in individueller Beziehung weitgehenden Schwankungen unterworfen sind. Vorzügliche Beispiele dafür sehen wir in *Helix aspersa* MÜLL. und *punctata* MÜLL., überhaupt in denjenigen grösseren Landschnecken,

welche zum mindesten über einen grossen Teil der palaearktischen Region verbreitet sind. So kommt es denn auch, dass unsere *Helix pomatia* L. in ähnlicher Weise, wie ihre Verwandte, die *Helix aspersa* Müll. vermöge ihrer relativ weiten Verbreitung, wenn sie auch entfernt nicht die der fast kosmopolitischen Springselschnecke erreicht, nicht nur in einzelnen Verbreitungsgebieten, namentlich an den Grenzen ihres grossen Bezirkes, sondern auch in individueller Hinsicht sehr zu mannigfaltigster Veränderung hinneigt, wie sie in gleicher Weise etwa nur noch bei den grösseren Limnaeen zu beobachten ist. Deshalb „cave varietates“!

Es wäre nicht zu verwundern, wenn es die Franzosen hinsichtlich der *Helix pomatia* L. ebenso machten, wie mit den Teichmuscheln, denn je mehr Exemplare von den Schalen dieser grössten und bekanntesten der einheimischen Schnecken durch unsere Hände gehen, je mehr reichhaltige Sammlungen, namentlich betreffs verschiedener Fundorte wir zu sehen Gelegenheit haben, um so mehr gewinnen wir die Überzeugung, dass das Festhalten dieser Art bezüglich specifischer Merkmale durchaus nicht derart ist, wie man gewöhnlich annimmt, dass vielmehr eine recht beträchtliche Neigung zu mannigfacher Veränderung selbst der hauptsächlichsten Charaktere, wobei in erster Linie Farbe und Form eine Rolle spielen, vorhanden ist. Schon in den älteren malakologischen Schriften wurde in der Regel auch auf die vielfachen Farben-, Grössen- und Formenabänderungen bei *Helix pomatia* L. hingewiesen. Man muss dabei aber jede Missbildung selbstverständlich ausschliessen, allein selbst dann, wenn man nur die rechtmässigen Formen in ihren Extremen beobachtet, bemerkt man doch immer ganz beträchtliche Differenzen.

Es handelt sich nun aber in erster Linie darum, ob allen diesen Veränderlichkeiten eine Ursache zu Grunde liegt, welche sie in grösseren oder kleineren Verbreitungsbezirken charakteristisch und konstant werden lässt, oder ob wir hierin nur mehr individuelle Erscheinungen zu erblicken haben. Man darf es wohl als längst erwiesen ansehen, dass die physikalischen Eigenschaften und die Vegetationsverhältnisse der Umgebung einen bemerkbaren Einfluss auf die Mollusken ausüben und dass sich dieser Einfluss ganz besonders in dem Habitus des Gehäuses äussert, aber jede einzelne Erscheinung hinsichtlich der Farbe, Struktur und Form darauf zurückführen zu wollen, wäre viel zu weit gegriffen und bei unserer *Helix pomatia* L. spielen, wie schon erwähnt, ganz besonders individuelle Erscheinungen mit, in welchen man durchaus keine Merkmale zur Beurteilung

einer Varietät erblicken darf. Es ist deshalb sehr bemerkenswert, dass gerade in den letzten Decennien wiederum neue Varietäten unserer Schnecke beschrieben wurden, so namentlich einige von Gredler für Südtirol und 5 weitere von Hazay[1] für Ungarn. Man darf dabei aber ja nicht verkennen, dass diese eben erwähnten Varietäten aus einem Gebiet stammen, welches als Grenzgebiet der Verbreitung der typischen *Helix pomatia* L. betrachtet werden muss, wo sich demnach leicht Übergangsformen bilden können, welche mehr oder weniger die Charaktere der östlichen und südlichen Nachbararten annehmen, von welchen nach Hazay hauptsächlich *Helix lutescens* Zglr., *lucorum* Müll., *cincta* Müll., *ligata* Müll., *pomacella* Parr. und *Schäfli* Mouss in Betracht kommen. So trägt z. B. nach Kobelt[2] *Helix pomatia* L. var. *sabulosa* Hazay entschiedene *lutescens*-Merkmale und ich pflichte der Bemerkung dieses namhaften Malakologen, wonach weiter nach Osten hin wahrscheinlich Übergänge zwischen *Helix pomatia* L. und *Helix lutescens* Zglr. vorkommen können, vollkommen bei. Auch bei der var. *solitaria* Hazay mögen ähnliche Einflüsse im Spiele sein, wie man anderseits bei der transalpinen var. *piceata* Gredler[3] die *cincta*-Eigenschaften unschwer zu erkennen vermag. Was die *Helix pomatia* L. var. *gratiosa* Gredler[4] anbelangt, so könnte auch diese vielleicht in der That eine wirkliche Varietät sein, wenngleich ihr ganzer Habitus sehr an die Charaktere der Blendlinge erinnert, namentlich in Betreff der dünnen Schale, der Einfarbigkeit und hellgelben Farbe. Die Häufigkeit, welche Gredler als Beweis für die Güte der Varietät anführt, ist meines Erachtens nach nicht als absolutes Gegenargument gegen den Albinismus anzuschlagen: Lehrer Geyer in Backnang besitzt aus einem verhältnismässig engen Bezirk (die weitere zur schwäbischen Alb sich erstreckende Umgebung von Neckarthailfingen im oberen Neckarthal) eine beträchtliche Anzahl von Gehäusen, die in ganz auffallenderweise die Eigenschaften der Gredler'schen var. *gratiosa* zeigen — auch die Kobelt'sche Abbil-

[1] Hazay, J., Die Molluskenfauna von Budapest. 1881. I. Teil.

[2] Rossmässler, E. A., Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken, fortgesetzt von Dr. W. Kobelt. VII. Band. S. 37.

[3] Nachr.-Blatt d. Mal. Ges. X. S. 18. Diese Varietät darf mit der var. *brunnea* Porro. Mal. Terr. Fluv. Prov. Comasca. S. 44 identifiziert werden. Bei der var. *piceata* Gredler scheint deutlichere, fast chokoladebraune Bänderung öfter vorzukommen, während die var. *brunnea* Porro die einfarbigen Individuen umfasst.

[4] Rossmässler, E. A., Dasselbe Werk. Neue Folge. Band VI. S. 53 u. 54. Abbildung Taf. 163 Fig. 1044.

dung im „ROSSMÄSSLER“ erinnert daran — hierorts aber nur als mehr oder minder charakteristische Blendlinge betrachtet werden. Es ist wohl ganz unwahrscheinlich, dass die Albinos sich aus irgendwelchem Grunde lokalisieren, denn in diesem Falle müssten sie dann als Anpassungserscheinung und hiermit zum mindesten als „bedingte“ Varietät betrachtet werden; es dürfte aber nicht ganz ausgeschlossen sein, dass sie in manchen relativ eng umgrenzten Bezirken häufiger vorkommen als im sonstigen Verbreitungsgebiet der Grundart. Eine Parallele zu dieser Erscheinung bietet die HAZAY'sche Varietät *Hajnaldiana*[1], auf welche ich später noch kurz zu sprechen kommen werde. Auffallend ist unter allen Umständen die Thatsache, welche GREDLER betont, dass er diese Form neben den anderen meist auffallend dunklen Varietäten der *Helix pomatia* L. erhielt. Im übrigen ist ja an der Reellität der transalpinen Varietäten verschiedener Landschnecken kaum zu zweifeln, denn sie zeigen fast durchweg Charaktere, welche dem ganzen Habitus des Tieres ein dauerndes Gepräge verleihen und dieses Moment giebt stets die Berechtigung von einer „Varietät“ zu sprechen und die betreffende Form als solche in Anspruch zu nehmen und zu beschreiben.

Was die HAZAY'schen Varietäten im Speciellen anbelangt, so kann man angesichts der ausgezeichnet gründlichen Beobachtungen dieses Malakologen an dem Werte derselben wohl kaum zweifeln. Trotzdem aber möchte ich wenigstens hinter seine var. *Pulskyana* ein Fragezeichen machen, da wir in Württemberg eine vollkommen kongruente Form finden — ich werde nachher näher darauf zu sprechen kommen —, ferner nochmals hervorheben, dass auch seine var. *Hajnaldiana* ebenso wie die GREDLER'sche var. *gratiosa* durch ausserordentlich ähnliche, man könnte auch sagen, kongruente Formen bei uns vertreten ist, ja selbst in Bezug auf die var. *compacta* HAZAY liessen sich wenigstens ähnliche Formen namhaft machen.

Ich lehne es indes auch speciell für meine Person durchaus weit ab, die eben genannten Varietäten im Prinzip zu bezweifeln, es sei mir nur gestattet, einen Vergleich mit unseren württem-

---

[1] Hazay, op. cit. (cfr. Rossmässler, E. A., Ikonographie, Bd. VII. S. 37 u. 38. Abbildung. Taf. 196 Fig. 1073 u. 1075). Ich mache bei dieser Gelegenheit auf die vorzüglichen Darstellungen Clessin's über farblose Tiere und Gehäuse aufmerksam (Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse). Der Autor betont dabei besonders die „Verweissung“ der Gehäuse als Krankheitserscheinung, die zugleich in grosser Dünnschaligkeit infolge von Unfähigkeit der Kalkausscheidung im Mantel der Tiere ihren Ausdruck findet.

bergischen Vorkommnissen, namentlich hinsichtlich der Form, anzustellen, welcher zeigen wird, dass zum mindesten die var. *Pulskyana* Haz. auch bei uns vorkommt. Es mag vielleicht etwas voreilig erscheinen, wenn ich eine derartige Behauptung ausspreche, ohne die Originalexemplare in Händen gehabt zu haben, nach welchen Hazay, Kobelt und Gredler ihre Diagnosen gaben, doch sind diese meist so ausserordentlich klar und anschaulich, dass kaum irgend ein Punkt missverstanden werden könnte. Ausserdem kommen für mehrere Hazay'sche Varietäten noch die ganz vorzüglichen Abbildungen zu Hilfe, welche besonders Kobelt in seiner Fortsetzung von Rossmässler's „Ikonographie" in Band VII auf Tafel 196 gab. Jedenfalls bürgt der Name dieses ausgezeichneten Kenners ebenso, wie der Hazay's selbst, für eine klare und unzweideutige Beschreibung und Darstellung, nach welcher man sich ohne Bedenken richten kann. Kobelt pflichtet offenbar den von Hazay aufgeführten Varietäten in überzeugter Weise bei und ich bin, wie gesagt, selbstverständlich nicht in der Lage, auch in Bezug auf die anderen Varietäten ohne weiteres den Standpunkt eines für oder wider in dieser Sache einzunehmen. Vor allen Dingen aber liegt mir daran, an der Hand der Darstellung unserer württembergischen Vorkommnisse die Varietäten *brunnea* Reuleaux [1], die auf denselben Formenverhältnissen beruht, wie die var. *Pulskyana* Hazay, die var. *radiata* Ulicny [2], insbesondere aber die noch immer durch Handbücher und Sammlungen geisternden Varietäten *Gesneri* Hartm. und *rustica* Hartm. [3] zu beseitigen.

Ich muss immer wieder erwähnen, dass der eminente Formen- und Farbenwechsel unserer grossen Deckelschnecke sehr zu der Aufstellung und Beschreibung von Varietäten verlockt, aber ein solches Vorgehen hat nur dann seine volle Berechtigung, wenn die betreffenden Formen als Träger unzweideutiger und konstanter Charaktere infolge besonderer Anpassungsverhältnisse nachgewiesen werden können. Im anderen Falle aber erreicht man mit dem redlichen Bestreben des Sichtens und Ordnens nach dieser Richtung gar leicht den der Absicht entgegengesetzten Effekt, denn, anstatt beseitigt zu

---

[1] Clessin, S., Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz, S. 188 (cfr. var. *Pulskyana* Hazay).

[2] Derselbe, op. cit. S. 191 (cfr. Ulicny, P., Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Mährens, S. 8).

[3] Derselbe, op. cit. S. 190 u. 191 (cfr. Hartmann v. Hartmannsruthi, J. D. W., Erd- und Süsswassergasteropoden der Schweiz. 1840—44).

werden, wird die Konfusion erst geschaffen, besonders wenn zwei verschiedene Formen vom jeweiligen Autor mit dem gleichen Varietätennamen belegt werden, z. B. var. *brunnea* Porro und var. *brunnea* Reuleaux.

Varietäten beruhen im allgemeinen auf Form, Struktur und Farbe. In diesen drei Beziehungen möchte ich unsere württembergischen Vorkommnisse betrachten und vorführen und ich schicke dabei voraus, dass dieselben Grosses leisten, was Veränderlichkeit betrifft, dass diese Erscheinungen aber in keiner Weise lokalisiert sind oder einzig und allein auf den Einfluss der umgebenden Natur zurückgeführt werden können, sondern sich, wie ich immer betonen muss, mehr als individuelle und ontophysiologische Eigenschaften erweisen. Aus diesem Grunde kann ich mich nicht entschliessen, in irgend einer Modifikation unserer schwäbischen *Helix pomatia* L. eine richtige Varietät zu erblicken und am wenigsten in den Hartmann'schen Formen *Gesneri* und *rustica*. Fast überall heisst es, die hochgewundene var. *Gesneri* Hartm. sei gross, dickschalig, der Nabel geschlossen, während die flachgewundene *rustica* Hartm. dünnschalig sei und offenen Nabel habe; das stimmt wohl für specielle Fälle, im allgemeinen aber nicht. Unsere Sammlung beherbergt hochgewundene Exemplare, die sich durch Kleinheit und Dünnschaligkeit auszeichnen, ebensolche sah ich in der Sammlung des Freiherrn Koenig-Warthausen. Bei Herrn Geyer in Backnang habe ich mich davon überzeugt, dass auch hochgewundene Exemplare einen ziemlich offenstehenden Nabel haben können. Anderseits sind in unserer Sammlung flachgewundene Stücke mit schnell sich erweiternden Umgängen, welche sehr festschalig sind und deren Spindelrandlamelle den Nabel fasst völlig schliesst. Die Natur thut dem Systematiker eben nicht den Gefallen, dass sie die var. *rustica* nur auf kalkarmen, die *Gesneri*-Form dagegen nur auf kalkreichen Boden setzt; hierin liegt aber der Grund der Dünn- oder Dickschaligkeit. Kurz und gut, diese beiden „Varietäten“ stehen auf so wackligen Füssen, dass sie wohl endlich fallen dürfen. Ich werde bei späterer Gelegenheit nochmals darauf zurückkommen.

Ehe ich im Detail auf die Betrachtung unserer *Helix pomatia* L. eingehe, möchte ich nicht unterlassen auf die Schlussbetrachtungen des Hazay'schen Aufsatzes hinzuweisen, wie man überhaupt allen Malakozoologen das Studium dieser in ihrer Durchführung einzig dastehenden Arbeit nicht genug ans Herz legen kann. Der genannte Autor sagt dort unter anderem: „Man hat alle Form- und Farben-

verschiedenheiten einer Art im allgemeinen einfach in äusseren Bedingungen, durch äussere Ursachen zu erklären gesucht, wo es doch evident ist, dass nicht nur in einem und demselben Teiche oder auch Quellenwasser, auf einer beschränkten Bodenfläche trockenen Landes, hier wie dort unter gleichen Bedingungen, sich zu oft die mannigfachsten Form- und Farbenverschiedenheiten in den Gehäusen ergeben: sondern dass selbst die aus den Eiern einer *Helix hortensis* zwischen dem Laub eines Fliederstrauches heranwachsenden jungen Tiere abweichend, diese gelb, jene rot und andere gar noch verschieden gebänderte Gehäuse aufweisen; dass sich an derselben Eierschnur der *Limnaea stagnalis* in unserem Aquarium auffallend abweichende Formen ausbilden. Und wenn es mir einesteils gelungen ist, die extremen schlanken Formen auf den doppeldotterigen Zustand des Eies, das andere Extrem in den eingeschobenen, kugeligen Formen auf den Verkümmerungszustand des Eies zurückzuführen und in der wechselseitigen Kreuzung als Resultat weitere Abänderungen zu finden, so wird vielleicht für uns jene fort und fort sich äussernde innere Ursache der Erscheinung in der Farbenverschiedenheit und Bänderung ein Geheimnis des Keimes bleiben, wie die Ursache der weissen, gelben, roten Farbe der Rose, wie die Ursache der blonden, roten, schwarzen Haare unseres eigenen Geschlechtes.

Erst von Art zu Art ergiebt sich ein entschiedener anatomischer Unterschied. Eine Zusammengehörigkeit oder Trennung verwandter Formen kann daher nur durch die Untersuchung der Tiere nachgewiesen und mit Sicherheit durchgeführt werden. Die äussere Form der Gehäuse einer Art ist äusserst variabel, aber alle Divergenzen sind durch die anatomischen gleichen Merkmale zusammengehalten. In welch mannigfachen äusseren Formabänderungen sich auch eine Art der laichlegenden Schnecken repräsentiert, bei allen erweist sich übereinstimmend eine gleiche innere und äussere Beschaffenheit des Laiches, eine minder oder mehr verschiedene aber von der ihr nächstverwandten Art.

Die Gehäuseform einer Art wird bedingt von inneren und äusseren Ursachen. Als innere Ursachen ergeben sich: ein gewisser Zustand des Eies, eine gewisse Beschaffenheit des Keimes. Das Doppeldotterige und das verkümmerte Ei bedingen zwei extreme Gestaltungen, welche sich selten weiter behaupten, sondern vielmehr durch Kreuzung andere lebensfähige Formen hervorrufen. In der Beschaffenheit des Keimes sind die vererblichen Eigenschaften zu Grunde gelegt; alle jene Gebilde, welche im massenhaften Auftreten neben der Stamm-

form oder neben einer Hauptform an einem Orte sich weiter behaupten, sind die ständigen Varietäten, vielfache sonstige Zwischenformen können nur als Einzelformen oder individuelle Varietäten — wie sie Rossmässler bezeichnete — in Betracht kommen. Äussere Ursachen, wie chemische, physikalische Beschaffenheit des Wassers, Sand, Torf, Kalkboden, klimatische Verhältnisse erzeugen bedingte Varietäten. Diese bilden sich nur zufolge und unter der Einwirkung der gegebenen jeweiligen Verhältnisse, behaupten sich nur so lange, als diese als Ursache obwalten und ändern mit denselben ab; entwickeln jedoch ebenfalls den Umständen angepasste ständige Varietäten der Art: So z. B. sind *Helix compacta* und *sabulosa* durch die Ortsverhältnisse bedingte Varietäten von *Helix pomatia*, alle drei bilden mit zusammengeschobenem Gewinde kugelige, und mit spitzem, hohem Gewinde kegelige Formen aus als ständige Varietäten."

Wenn wir uns diesen interessanten Ausführungen Hazay's anschliessen, können wir in Bezug auf die württembergischen Vorkommnisse unserer *Helix pomatia* L. keine von den neben dem gewöhnlichen Typus auftretenden Formen als ständige Varietäten betrachten, weder hinsichtlich der Form, noch der Farbe und Bänderung. Wir werden später sehen, dass keine von den abweichenden Formen sich in massenhaftem Auftreten neben der Normalform zeigt, was Hazay für die ständige Varietät zur Bedingung macht. Ja, wir werden weiter sehen, dass keine von den abweichenden Formen wirklich streng lokalisiert ist, sondern dass die eine oder andere höchstens etwas häufiger da oder dort sporadisch gefunden wird.

Damit kann ich aber auch keine physikalische oder klimatische Einwirkung als Ursache im strengen Sinne erblicken und deshalb nicht einmal die Bezeichnung „bedingte" Varietäten für diese Formen in Anspruch nehmen und muss infolgedessen die Frage, ob Württemberg wirkliche Varietäten von *Helix pomatia* L. besitzt, angesichts unserer mangelhaften biologischen Beobachtungen entschieden verneinen.

Wie es bei den Najaden hinsichtlich unserer zweischaligen Mollusken der Fall ist, so ist auch in Betreff unserer pulmonaten Gasteropoden, insbesondere der Landschnecken kein anderer Repräsentant in seinen anatomischen Verhältnissen so eingehend und erschöpfend behandelt und beschrieben worden, als unsere grosse Deckelschnecke, *Helix pomatia* L. Die in früheren Zeiten namhaft gemachten Varietäten beruhten hier, wie dort die früher angenommenen „Arten" der Teichmuscheln, meist nur auf den eminent

mannigfaltigen, wenn auch in verhältnismässig engeren Grenzen sich bewegenden Verschiedenheiten in der Form, Struktur und Farbe der Schale. Danach soll es auch unsere Aufgabe sein, hierauf unsere Darstellungen aufzubauen.

Betrachten wir zunächst die Färbung des Gehäuses unserer Schnecke, so finden wir, dass die einzelnen Individuen sich hierin unendlich verschieden verhalten. Wir sehen zwar in der Regel auf meist dunkler oder heller brauner Grundfarbe eine mehr oder weniger deutliche dunklere Streifung oder Bänderung, welche den Windungen genau entlang läuft, aber die Art und Weise dieser Bänderung und die Intensivität ihrer Färbung ist sehr wechselnd. Zuweilen sind die Streifen oder Bänder deutlich abgegrenzt und lebhaft gefärbt, vielfach aber auch undeutlich und verwaschen, manchmal sehr breit und ineinander geflossen, ein anderesmal nur als dünne Linien bemerkbar, bei wieder anderen Individuen fehlen sie ganz[1]. Das Bemerkenswerte dabei ist die Thatsache, dass alle diese angeführten Fälle dem Sammler gar oft bei einer Anzahl von einem relativ sehr kleinen Verbreitungsbezirk entnommenen Individuen entgegentreten.

So finden sich z. B. in unserer vaterländischen Sammlung 20 Exemplare von Neuhausen auf den Fildern und zwar vom gleichen Platz gesammelt, von denen sich nicht zwei Individuen gleichen! Dieselben sind teils hellfarbig in dem Grundton, teils dunkel, die einen zeigen schmalstreifige Bänderung in der Fünfzahl, bei anderen zeigt sich das gewöhnliche Zusammenfliessen der Bänder[2] in der Art von 1, $\overline{2\ 3}$, $\overline{4\ 5}$ oder nur 1, $\overline{2\ 3}$, 4, 5. Da nun diese Individuen sich fortwährend durcheinander begatten können, so wird die Nachkommenschaft in dieser Beziehung immer unmerklicher zu erkennende Zwischencharaktere zeigen, so dass alle Anhaltspunkte zur genauen Beurteilung in den speciellen Verhältnissen der Bänderung von vornherein immer mehr verschwinden müssen. Das ist aber ein sehr wesentlicher Punkt für die Beurteilung des Wertes einer Varietät, sei es eine ständige oder nur eine bedingte.

---

[1] Man begegnet oft der irrigen Ansicht, dass nur Blendlinge bei *Helix pomatia* L. einfärbig seien. Allerdings sind nur unter den Unikoloren Blendlinge zu finden, aber es giebt durchaus nicht selten richtig gefärbte braune Unikoloren ohne jede Andeutung von Bänderung, also Exemplare, bei welchen von albinistischer Degeneration nicht im mindesten die Rede sein kann.

[2] cfr. Weinland, Dr. F., Zur Weichtierfauna der schwäb. Alb (diese Jahresh., 32. Jahrg., 1876), und Clessin, S., Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse.

Wenn man auch nicht verkennen darf, dass die Färbungserscheinungen hinsichtlich der Intensivität bei unserer Weinbergschnecke bis zu einem gewissen Grade einen Rückschluss auf die biologischen Verhältnisse, namentlich in Betreff des Einflusses der Bodenbeschaffenheit, des Lichtes, der Vegetation und des Klimas im Bereich der Fundplätze gestatten, dass z. B. im allgemeinen dunkler gefärbte Exemplare mit deutlicher und schöner Bänderung einerseits aus feuchtem und vegetationsreichem, etwas kalkarmem Gelände, anderseits aus südlicheren Gegenden stammen, die helleren mit mehr oder minder undeutlicher Streifung dagegen an trockeneren, sonnigeren und kalkreicheren Orten zu finden sein mögen, so muss man sich doch immer noch hüten, dies für eine unumstösslich bewiesene Thatsache anzusehen. Die Erfahrung hat schon zu vielenmalen gelehrt, dass die Natur im grossen wie im kleinen dem Forscher gerne einen Strich durch die Theorien macht, die er sich auf Grund derartiger Erscheinungen zu einem System aufbaut. Ich habe mehr als einmal Gelegenheit gehabt, an schattigen und vegetationsreichen Orten, z. B. im Gebüsch des Neckarufers bei Untertürkheim ziemlich helle Individuen zu finden, bei denen eine schmalstreifige Bänderung nur andeutungsweise vorhanden war, während ich z. B. aus einem Gipssteinbruch zwischen Cannstatt und Fellbach, also von einem sehr trockenen und sonnigen Platze Exemplare mit schönen, dunklen Streifen entnahm.

Sehen wir demnach, dass bei der Färbung unserer Schneckenhäuser neben dem Einfluss von Licht, Luft und Wärme auch noch andere, zweifelsohne individuell-physiologische Faktoren mitspielen, so dürfte es doch wohl zu viel gewagt sein, auf Grund der Verschiedenheit der Färbung, insbesondere nach der Art und Weise der Bänderung absolut bestimmte Beziehungen zu besonderen Lokalitäten zu erblicken, wie es heute noch vielfach als zweifellos erwiesen gilt. Man darf niemals vergessen, dass die Farbe des Tieres auch ein Wort mitspricht und sogar ein sehr gewichtiges, dass also dunklere Tiere von Hause aus auch dunkler gefärbte Schalen besitzen werden, als hellere Tiere.

Sehr richtig schreibt Clessin in seiner öfter citierten Schrift bezüglich der Missbildungen über diesen Punkt: „Die Farbe der Tiere sowohl als die der Gehäuse muss auf individuelle Anlagen der Tiere zurückgeführt werden, die sich innerhalb derselben Species vererben, und die als Erscheinungen des Polymorphismus anzusehen sind. Die Farbenveränderungen bewegen sich in der Regel nur inner-

halb oft sehr enger Grenzen (Dimorphismus), halten aber für die jeweilige Species diese Grenzen ziemlich scharf ein. Wo verschiedene Farbenvarietäten beisammen leben, entwickeln sie sich aus Eiern desselben Muttertieres (cfr. HAZAY, op. cit. Schlussbetrachtungen). Nichtsdestoweniger ist nicht zu verkennen, dass auch äussere Einflüsse die Farbe der Tiere und deren Gehäuse zu beeinflussen und zu ändern im stande sind. Unter den Landmollusken befinden sich im ganzen weit mehr Species, deren Farbe oft beträchtlich variiert, als solche, welche an einer Normalfarbe festhalten, und dies berechtigt uns daher anzunehmen, dass nur in wenigen Fällen die natürliche Zuchtwahl bestimmte Farben begünstigt, sondern dass sich dieselbe den Farbenvarietäten gegenüber meistens indifferent verhält."

Diesen Ausführungen pflichte ich in jeder Beziehung bei und möchte nur noch hinzufügen, dass sich die individuellen Bänderungsverhältnisse bei unserer *Helix pomatia* L. bei dem massenhaften Vorkommen aller denkbar möglichen Modifikationen immer mehr verwischen müssen und daher jede Bestimmtheit verlieren. Ich hielte es deshalb für verfehlt, wollte man auf Grund der Verschiedenheit in den Verhältnissen der Bänderung vom rein biologischen Standpunkt aus „Varietäten" aufführen. Die Verschiedenheit der Grundfärbung des Gehäuses bietet noch eher einen, aber auch nicht sicheren Anhaltspunkt zur Beurteilung der Geländeverhältnisse, indem man, wie schon vorhin erwähnt, an schattigen, feuchtwarmen und windgeschützten Orten und mehr nach Süden hin vorwiegend dunklere Exemplare findet[1], aber das Festhalten einer auf Grund der Färbung beruhenden Varietät hat, wie ich immer wieder betonen möchte, nur dann eine Berechtigung, wenn von einem bestimmten, enger oder weiter begrenzten Fundgebiet sich Individuen mit in dieser Hinsicht konstanten, bei jedem einzelnen deutlich erkennbaren Eigenschaften vorweisen lassen. Deshalb pflichte ich z. B. gerne der Aufrechterhaltung der var. *piceata* GREDLER in vollkommener Überzeugung bei, da diese Spielart mit ihren charakteristischen Merkmalen auf das transalpine Gebiet beschränkt ist. Die Grundfarbe dieser Varietät ist ein ziemlich sattes Braun mit öfters mehr oder minder deutlicher, noch dunklerer Bänderung und mit feiner heller, radialer, ziemlich deutlich markierter Streifung. Erwähnt sei noch, dass die Bänderungsverhältnisse bei

---

[1] cfr. Clessin a. a. O. S. 43.

Helix pomatia L. denen der einheimischen Tacheengruppe (*Helix hortensis* MÜLL. und *H. nemoralis* L.) im allgemeinen wohl entsprechen, den letzteren gegenüber jedoch in vielen Fällen so undeutlich und verschwommen sind, dass sich das Zusammenfliessen und Verschwinden bestimmter Bänder aus der üblichen Fünfzahl nur ausserordentlich schwer erkennen lässt. Wenn man nun schon bei den Tacheen in ihren „Bändervarietäten" sozusagen nur „Pseudovarietäten" erblicken kann, insofern die verschieden gebänderten Individuen ja nicht lokalisiert sind, und wie HAZAY betont, vielfach aus einem und demselben Laich stammen, so halte ich es um so weniger angebracht, bei *Helix pomatia* L. hierin irgendwelches bedeutungsvolle Merkmal zur Aufstellung von Variationscentren zu erkennen. Es mag indes jedem Sammler unbenommen sein, namentlich, wenn derselbe über zahlreiches Material verfügt, zu seinem Privatvergnügen eine Reihe von gebänderten Exemplaren von bestimmten Gesichtspunkten aus, z. B. nach Verschwinden und Zusammenfliessen der Streifen, nach der Breite derselben oder der Intensität der Farbe in ihren Übergängen zusammenzustellen und anderseits die einfarbigen Exemplare als „unicolores" auszuscheiden. Es findet sich bei gleichzeitiger Beachtung der Sammlungszeit und des Fundortes nach seiner geologischen, botanischen und klimatischen Beschaffenheit eventuell doch einmal ein Anhaltspunkt zur Erkenntnis irgend eines in biologischer Beziehung stichhaltigen ursächlichen Zusammenhanges.

Was nun die Struktur der Schale unserer *Helix pomatia* L. anbelangt, so kann man sich in dieser Beziehung desgleichen von einer beträchtlichen Veränderlichkeit überzeugen. Es giebt fast kaum zwei Individuen, welche vollkommen übereinstimmen. Bei der grossen Derbheit, welche diese Schnecke in ihrer Schale zeigt, findet man allerhand architektonische Verschiedenheiten in dem Aufbau, welche in den mannigfachsten äusseren Einflüssen ihre Ursache haben mögen. Man findet Gehäuse mit ausserordentlich glatter und regelmässiger Oberfläche, glänzender Epidermis und mit kaum erkennbarer Querstreifung, andere wieder mit schon äusserlich fühlbarer, rauher Oberfläche, etwas matter, runzeliger Epidermis und deutlicher meist etwas unregelmässiger Querstreifung, in selteneren Fällen können Gehäuse mit vollkommen wellenartiger Oberfläche der Umgänge vorkommen, als ob grobe Bindfäden aneinander gereiht wären. Ein Exemplar der letzteren Strukturart ist in Chemnitz: „Abhandlung von den Land- und Flussschnecken" (Taf. 128,

Fig. 1138 lit. c) abgebildet, ein weiteres wurde mir von Freiherrn Dr. Richard Koenig-Warthausen zur Ansicht gesandt, ein drittes befindet sich als Blendling in der Vereinssammlung im Stuttgarter Naturalienkabinet. Das Koenig-Warthausen'sche Exemplar ist insofern interessant, als die eigentliche starke Wellung erst gegen den Schluss des letzten Umgangs erfolgt. Ich habe keine besondere Abbildung davon gegeben, weil diese Struktur, wenn auch nur in mässiger Ausbildung, bei dem Zwergexemplar in Fig. 20 und an dem Skalariden in Fig. 24 ebenfalls zu sehen ist.

Auch infolge verschiedener Dicke und Festigkeit des Gehäuses sind die Strukturverhältnisse grosser Veränderlichkeit unterworfen. Bodenbeschaffenheit und klimatische Verhältnisse spielen dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle. Man kann im allgemeinen als Grundsatz aufstellen, dass auf kalkigem Boden und in sonnigeren Gegenden dickere Schalen entstehen, als auf kalkarmen Boden und unter reichlich schattenspendendem Pflanzenwuchs. Die dickschaligeren Gehäuse zeigen meist eine rauhe Struktur und zuweilen die Erscheinung von teilweise oder ganz sich abblätternder Epidermis, worauf wir später noch etwas eingehender zu sprechen kommen werden, während die dünnschaligeren Exemplare im allgemeinen sich durch glatte Oberflächenstruktur und meist glänzend schöne Epidermis auszeichnen.

Die Bildung des Mundsaumes bei ausgewachsenen Exemplaren ist auch sehr verschiedenartig. Vielfach ist er verdickt, erweitert, etwas umgeschlagen, bald hell, bald dunkel gefärbt, manchmal stark und wulstig, ein anderesmal sehr dünn, in seltenen Fällen kommt er gar nicht zu bemerkbarer Ausbildung, zuweilen verschliesst sein inneres Ende, der Spindelrand, mittels verbreiterter Lamelle den Nabel, sich über ihn legend, in anderen Fällen bedeckt er ihn nur teilweise, seltener fast gar nicht; dabei ist dies gar oft bei gleichartigen Individuen zu bemerken, so dass der Wert, den viele Diagnostiker auf diese Erscheinung legen, als ein sehr geringer erscheinen muss.

Aus diesem Grunde finde ich auch die Einteilung der Gruppe *Helicogena* Risso nach diesem speciellen Merkmal in die beiden Untergruppen *Cryptomphalus* Moq. Tand. und *Pomatia* Gray überflüssig, umsomehr, da innerhalb der letzteren Untergruppe diese „Kryptomphalie", d. h. die gänzliche Bedeckung des Nabels durch die Spindelrandslamelle bei mehreren Arten derselben ebenfalls typisch ist, so z. B. bei *Helix ligata* Müll., *lutescens* Ziegl., *Nordmanni* Parr. u. a. m.

Betrachtet man schliesslich die vielartigen Störungen mechanischer Natur, welche auf die Strukturverhältnisse der Schale in sehr mannigfacher Art und Weise einwirken können, so ist leicht einzusehen, wie unhaltbar irgendwelcher Standpunkt in dieser Richtung zum Zweck der Aufstellung von Variationen wäre. Doch kann auch hier, wie hinsichtlich der Färbung, von Sammlern, denen sehr zahlreiches Material vorliegt, durch genaue Fortführung einer Übergangsreihe bei gleichzeitiger pünktlicher Notiznahme des Fundortes in seiner Bodenbeschaffenheit und seinen sonstigen Geländeverhältnissen schliesslich vielleicht doch mancher nicht uninteressante Schluss gezogen werden. Zunächst jedoch bewegen sich noch alle derartigen Erörterungen im Bereiche der Vermutung. Lenken wir unsere Betrachtungen weiterhin noch auf die Formverhältnisse unserer Schneckenhäuser, so zeigt sich endlich auch hier, wie schon des öfteren erwähnt, grosse Mannigfaltigkeit, so dass man wiederum kaum zwei vollständig kongruente Individuen zu finden vermag. Wir können in reichhaltigen Sammlungen hoch- und niedriggewundene, eiförmige, kugelige, aufgeblasene, höher und nieder kegelförmige, in der Grösse eminent verschiedene Formen sehen. Dabei sind dieselben keineswegs lokalisiert, sondern finden sich allenthalben. Man kann höchstens, wie wir später noch sehen werden, konstatieren, dass die eine da, die andere dort häufiger vorkommt, aber immer nur neben den übrigen. Deswegen ergiebt sich auch in dieser Beziehung kein Anhaltspunkt zur Festlegung richtiger Varietäten, wir haben nichts wie Formen oder Rossmässler's „individuelle Varietäten".

Das Einzige, was sich lohnen dürfte, ist eine Sortierung in dieser Beziehung und eine Einteilung in Formen-Typen im Interesse einer rationellen und einheitlichen Ordnung des Materials in den grösseren Sammlungen, und da mir selbst diese Aufgabe obliegt, indem ich über das reichhaltige Material unserer schönen Vereinssammlung im Naturalienkabinet verfüge, musste mir der Entschluss nahe liegen, diesen Versuch zu machen. Der Gedanke lag um so näher, als die Formverhältnisse bei unserer grössten einheimischen Schnecke weit augenfälliger sind, als die Färbungs- und speciell Bänderungserscheinungen.

Es ist für mich, ich gestehe offen, eine recht schmerzliche Empfindung, dass ich in der vorliegenden Sache eigentlich nur Negatives anstatt Positives von irgend einem wissenschaftlichen Standpunkt aus bieten kann. Aber in Anbetracht des kläglichen Mangels in Bezug auf nur annähernd genügende biologische Be-

obachtungen in unserem Gebiet hinsichtlich unserer grossen *Helix pomatia* L. geht das leider nicht anders. Möchte doch das Beispiel Hazay's auch bei uns recht bald Nachahmung finden; diesen Wunsch wird jeder hegen, der die ausgezeichneten Studien an der Hand der trefflichen und klaren Darstellungen dieses Malakologen kennen gelernt hat.

Anderseits dürfte es aber vielleicht den Sammlern nicht unwillkommen sein, wenn ich einen Vorschlag im Interesse einer einheitlichen Aufstellung mache, denn wer über grösseres Material verfügt, wird stets den Drang empfinden, dasselbe nach irgend einem Gesichtspunkt zu ordnen. Da nun bei unserer *Helix pomatia* L. der Formenwechsel entschieden das auffallendste Moment ist und infolgedessen das Durcheinanderwimmeln der verschiedenartigen Gebilde, sofern sie nur nach Fundplätzen geordnet sind, am meisten unangenehm ins Auge fällt, glaube ich auf dem rechten Wege zu sein, wenn ich nach dem Beispiel Clessin's hinsichtlich der *Limnaea stagnalis* L. auch unsere grosse Deckelschnecke nach Formentypen einteile.

Ich bin nach der Durchsicht des reichen Materials unserer Vereinssammlung aus zahlreichen Fundorten Württembergs, sowie der mit ausserordentlicher Sachkenntnis angelegten Sammlung des Herrn Lehrers Geyer in Backnang und der reichhaltigen Sammlung des Freiherrn Dr. Koenig-Warthausen zu der Überzeugung gelangt, dass sich nicht nur in Bezug auf Württemberg, sondern offenbar für den ganzen Verbreitungsbezirk in dem grossen Heer der Weinbergschnecken in Bezug auf ihren Gehäusehabitus neben der Normalform noch 4 Formentypen gleichsam als Formenstationen oder mittlere Formenstufen feststellen lassen, zwischen welchen in allmählichen Übergängen alle die mehr oder minder charakteristischen Formenspiele zur Ausbildung gelangen.

Als Normalform (forma *vulgaris*) ist selbstverständlich die in der Natur am häufigsten zu beobachtende anzunehmen und diese dürfte sich wohl in erschöpfender Weise folgendermassen diagnostizieren lassen:

Gehäuse gross, bedeckt durchbohrt, länglichrund, gewöhnlich von brauner Hornfarbe, teils einfarbig, vorwiegend aber in verschiedener Weise mehr oder weniger deutlich dunkel gebändert, fünf Umgänge, rundlich, mässig gewölbte Gewindeoberfläche, Windungen durch eine stark bezeichnete Naht vereinigt, schnell zunehmend, letzter Umgang erweitert, gegen die Mündung hin nicht oder nur

sehr wenig absteigend; Gewinde wenig erhoben, so dass der letzte Umgang etwas über zwei Drittel, annähernd drei Viertel von der Gesamthöhe des Gehäuses beträgt. Gewindeoberfläche mit Ausnahme des Wirbels stark, doch meist unregelmässig quergestreift, manchmal stärker hervortretende Wellen bildend, manchmal zeigen sich sehr feine, vertiefte Spirallinien. Mündung weit und rundlich, von der Mündungswand etwas tief ausgeschnitten, Mundsaum etwas verdickt, mehr oder weniger umgeschlagen, seltener auch bei erwachsenen Individuen fast gar nicht ausgebildet, in der Regel fleischfarbig, manchmal auch hell, Spindelrand als eine breite Lamelle sich mehr oder weniger über den engen Nabel legend. Grösse ziemlich wechselnd. der Durchmesser schwankt gewöhnlich zwischen 40 und 50 mm. (Abbildung Fig. 1 und 2.)[1]

Diese Normalform erfährt nun fast unzählige kleinere oder grössere Abänderungen, von welchen als Typen die nachstehenden herausgegriffen werden sollen.

Ich möchte indessen vorher noch folgendes bemerken: Wie schon eingangs unserer Betrachtungen erwähnt wurde, sagt Clessin in seiner deutschen Exkursions-Molluskenfauna, dass nach entgegengesetzter Richtung 2 Formen zu unterscheiden seien; eine höher gewundene mit völlig geschlossenem Nabel (*Gesneri* Hartmann) und eine flacher gewundene mit nur teilweise bedecktem oder ganz geöffnetem Nabel (*rustica* Hartmann). Diese beiden Formenstufen wurden aber vom Autor bekanntlich als „Varietäten" beschrieben. Da wir dieselben jedoch nach unseren Darstellungen nur als Formenspiele individueller Natur mit nicht vererblichen Eigenschaften ansehen und deshalb nur mit dem Begriff „forma" bezeichnen können, so haben die Benennungen mit dem Eigennamen „*Gesneri*" und dem Prädikat „*rustica*" selbstredend keinen Sinn mehr, denn es müssen in der Bezeichnung eines Formentypus die Hauptmerkmale desselben ausgedrückt sein.

Im übrigen hat es aber auch nach dem wissenschaftlichen Begriff der Art keinen Sinn, in dem Falle, als sich dieselbe nach irgend

[1] Ich habe absichtlich zwei besonders lebhaft gefärbte Exemplare dazu genommen, um im Hinweis auf die Bemerkung Kobelt's in Rossmässler's Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken S. 37 darzulegen, dass die lebhafte Färbung und deutliche Bänderung, welche an *Helix lucorum* Müll. erinnert, sich nicht bloss im Süden, sondern auch in unseren Gebieten nicht selten findet. Das Exemplar Fig. 1 stammt von Rottenburg, Fig. 2 von Warthausen aus der Sammlung des Freiherrn Dr. Richard Koenig-Warthausen.

einer Richtung hin als sehr variabel erweist, wie hier z. B. in Bezug auf die Form, 2 Formenstufen als Varietäten herauszugreifen, zwischen denen die Hauptmerkmale sozusagen hin und her pendeln.

Man müsste im Interesse des klaren Artbegriffes und um für die Diagnose einen Anhaltspunkt zu haben, entweder das eine oder andere Extrem als Typus betrachten dürfen. Von den beiden HARTMANN'schen Extremen ist aber keines von beiden typisch, die Normalform liegt vielmehr dazwischen und zwar näher seiner var. *rustica* als seiner var. *Gesneri*. Deswegen ist mir daran gelegen, diese beiden „Varietäten" an der Hand meiner vorliegenden Darstellung gründlich abzuschaffen.

Wollten wir nun aber bloss 2 Formen als Typen annehmen, die zudem nicht die Extreme darstellen, sondern von denen die eine doch notwendigerweise als der Grundtypus oder die Normalform gelten müsste, so wäre es im Interesse der einheitlichen Aufstellung einer Sammlung doch sehr schwer, bei der beträchtlichen Differenz der beiderseitigen Extreme die Grenze festzulegen, bei welcher der eine Typus zu Ende ist und der andere anfängt. Das würde der willkürlichen Beurteilung der einzelnen Sammler einen zu grossen Spielraum gewähren.

Ich habe mich daher, aber nur von diesem Gesichtspunkt aus, wie ich ausdrücklich betonen möchte, leiten lassen, zunächst einen Grundtypus und neben diesem noch 4 weitere Formentypen aufzustellen und glaube dadurch die Möglichkeit einer einheitlichen Aufstellung für verschiedene Sammlungen mit umfangreichem Material näher führen zu können. Denn wie man zwei voneinander entfernte Punkte leichter durch eine gerade Linie verbinden kann, wenn man sich einige Zwischenpunkte wählt, so ist es auch zum Zweck der übersichtlichen Aufstellung einer umfangreichen Sammlung von Repräsentanten einer varianten Art eine grosse Erleichterung, wenn man in solchen Fällen festgelegte Zwischentypen gleichsam als Stationen verwenden kann. Aus diesem Grunde habe ich unter dem Begriff „forma" nicht nur die Zwischenformen *sphaeralis* HARTM. und *inflata* HARTM. wieder herangezogen, sondern ausserdem noch zwei weitere aufgestellt und that dies um so leichteren Gewissens, als ich damit ja keine neuen Formen beschreibe, sondern nur einige in früherer und neuerer Zeit beschriebene Varietäten von anderem Gesichtspunkt aus benenne und zugleich lediglich im Interesse einer leichteren Einordnung der verschiedenen individuellen Formenbildungen in den Sammlungen handle.

Der erste abweichende Formentypus ist derjenige, bei welchem die Gewindeart niedriger wird unter gleichzeitig vermehrter Aufbauchung der Gewindeoberfläche, wodurch das Gehäuse, besonders im Verlauf des letzten Umganges stärker aufgeblasen erscheint und dadurch ein mehr eiförmiges Aussehen gewinnt. Es möge dabei sogleich an dieser Stelle beigefügt werden, dass sich in der genannten Form häufiger durch Grösse auffallende Exemplare finden, als bei der Normalform. Diesen Verhältnissen folgend, möchte ich für diese Formenspielart die Hartmann'sche Bezeichnung *inflata* wählen, aber nur unter dem Begriff „forma" und folgende Diagnose geben:

Meist grösser und zuweilen dünnschaliger als die Normalform, Windungsart niedriger als bei dieser, dabei die Gewindeoberfläche stärker gewölbt und bauchig aufgeblasen, so dass der letzte Umgang reichlich vier Fünftel bis fünf Sechstel der ganzen Gehäusehöhe beträgt. Oberfläche meist ziemlich glatt, Mündung gross und weit offenstehend, Nabel meist ziemlich frei oder nur halb, in seltenen Fällen aber auch ganz verdeckt. Die Färbung variiert, wie bei der Normalform. (Abbildung Fig. 3 und 4.)

Die Varietät *radiata* Ulicny (Beitrag zur Kenntnis der Moll.-Fauna Mährens, S. 8) darf ohne Bedenken unter die auffallend gebänderten Individuen dieser Form oder der ihr nahestehenden Stufen der Normalform eingereiht werden.

Der zweite Formentypus zeichnet sich der Normalform gegenüber durch höhere Windungsart aus, wobei aber in gleicher Weise, wie wir es an der forma *inflata* Hartm. sahen, die Gewindeoberfläche ebenfalls stärker gewölbt ist und zwar in diesem Falle ganz besonders bei den ersteren Umgängen; nur erscheint infolge steileren Absteigens des Gewindes der letzte Umgang nicht so stark aufgeblasen, und die Mundöffnung nicht so gross und weit. Das Gehäuse erhält in seiner Gesamtform dadurch ein mehr kugeliges Aussehen, weil infolge der gewölbten Windungsoberfläche die Spitze trotz der höheren Windungsart sehr abgestumpft wird. Diesen Verhältnissen entsprechend wähle ich für unsere zweite Spielform die Hartmann'sche Bezeichnung *sphaeralis*, ebenfalls natürlich nur im Sinne von „forma". Bei ihr trifft noch mehr als bei der vorigen Form die Erscheinung zu, dass sie meist grössere Exemplare erzeugt, als die Normalform; nach bisherigen Beobachtungen gehen sogar zumeist aus dieser Form die „Schneckenkönige", d. h. die wirklichen Riesenstücke hervor, die man ihrer Grösse wegen

noch besonders forma *grandis*[1] nennen mag und von welchen später noch etwas eingehender die Rede sein soll. Die Diagnose wäre demnach kurz folgende:

Vorwiegend grösser und in der Regel etwas dickschaliger, als die Normalform, Windungsart höher als bei dieser, dabei die Gewindeoberfläche, insbesondere in den ersteren Umgängen stärker gewölbt, was die Spitze abgerundet erscheinen lässt und dem Gehäuse ein kugeliges Aussehen verleiht. Der letzte Umgang erreicht nur etwa schwach zwei Drittel der Gesamthöhe des Gehäuses und fällt zuweilen noch etwas steiler gegen die Mündung hin ab. Die Form des Mundes ist schön gerundet, der Mundsaum aber öfters mangelhaft ausgebildet, der Nabel meist über die Hälfte, zuweilen ganz verdeckt (Fig. 6). Die Färbung variiert, wie bei der Normalform, doch sind annähernde Unicoloren bei dieser Form häufiger. (Abbildung Fig. 5 und 6, eine etwas weiter modifizierte Form Fig. 7.) Dieser Kategorie dürfte vielleicht die grosse var. *compacta* Hazay zuzuzählen sein, welche allem Anschein nach ein Repräsentant des Riesenwachstums für den östlichen Verbreitungsbezirk unserer Schnecke ist. Die Erscheinung des Absteigens des letzten Umganges gegen die Mündung hin kann man, wie schon erwähnt, auch bei unseren Formen beobachten.

Auf die kleinen anatomischen Unterschiede in Betreff der Schleimdrüsenfollikel legt Hazay meiner Ansicht nach vielleicht einen zu grossen Wert. Ich erinnere mich genau aus meiner Studienzeit, als ich damals eine ganze Anzahl von *Helix pomatia* L. zum Präparieren einzelner Organsysteme und zur Probe verschiedener Färbemittel anatomierte, gerade in dieser Beziehung, sowie auch hinsichtlich der Zwitter- und Eiweissdrüse auch bei der gewöhnlichen Form ziemlich beträchtliche Differenzen gefunden zu haben. Metrische Angaben vermag ich allerdings nicht zu machen. Es wird sich im vorliegenden Falle wohl in erster Linie darum handeln, ob die Grösse dieser Form sich meist in dem angegebenen Massstab bewegt und das Absteigen des letzten Umganges sich stets gleichermassen vorfindet, oder ob sich nach beiden Seiten hin Übergangsformen zur Normalform finden. Weiterhin dürfte es von Wichtigkeit sein, ob sich die Jungen an den von Hazay namhaft gemachten Plätzen stets

[1] Diese Bezeichnung ist in der ganzen Konchyliologie für besonders grosse Formen einer Species vielfach gebräuchlich, oft sogar im Sinne einer Varietät: welcher Autor sie zuerst für *Helix pomatia* L., d. h. für deren Riesenexemplare. zur Anwendung brachte, ist nicht zu ermitteln.

in der charakteristischen Weise entwickeln als ständige Varietät aus der bedingten. Die HAZAY'sche Abbildung ist, beiläufig bemerkt, den gegebenen Massen gegenüber viel zu gross ausgefallen, der Autor giebt 56 mm Durchmesser an, die Abbildung aber hat 68. Die CLESSIN'sche[1] ist in dieser Beziehung richtiger.

Der dritte Formentypus zeichnet sich durch noch höhere und etwas spitzige Windungsart aus, woraus hervorgeht, dass die Gewindeoberfläche nur wenig gewölbt ist, was dem Gehäuse ein mehr kegelförmiges Aussehen verleiht. Das Hauptcharakteristikum dieses dritten Formentypus ist aber die Eigentümlichkeit, dass der letzte Umgang am Schlusse ziemlich steil gegen die Mündung hin abfällt, während er sich gleichzeitig erweitert. Dadurch wird jedoch die Mundöffnung einerseits von oben nach unten etwas zusammengedrückt, anderseits nach der Seite hin verzogen, was das kegelförmige Aussehen der Schale noch erhöht und den Eindruck hervorruft, als sei dieselbe diametral auseinandergezogen. Bemerkenswert ist namentlich noch die vorherrschend hellbraune Grundfärbung und eng streifenartige Bänderung. In der Grösse bleibt dieser Formentypus meist hinter der Normalform zurück, grössere Exemplare sind seltener. Der Mundsaum ist meist verdickt und hellfleischfarben, zuweilen dunkler, die Spindelrandlamelle bedeckt den Nabel meist zur Hälfte und noch mehr, nur in seltenen Fällen verschliesst sie ihn ganz.

Ich habe für diese Form gemäss ihres Hauptmerkmales, nämlich des länglich-schiefen Mundes, die Bezeichnung forma *plagiostoma* gewählt und gebe folgende Diagnose:

Fast immer kleiner als die Normalform, ziemlich hochgewunden, rundlichkegelförmig, meist hellbraun mit streifenartiger Bänderung, selten dunkler mit breiteren Streifen, der letzte Umgang am Ende ziemlich steil gegen die Mündung hin abfallend, wodurch diese länglich-schief erscheint; Mundsaum verdickt, meist hellfleischfarben, Nabel durch die Spindelrandlamelle halb oder zu zwei Dritteilen verdeckt (Abbildung Fig. 9 und 10).

Es braucht wohl kaum darauf hingewiesen zu werden, dass wir in dieser Form absolut nichts anderes vor uns haben, als die var. *Pulskyana* HAZAY. Ich möchte vor allem die Aufmerksamkeit auf die vom Autor selbst und auf die von CLESSIN in seiner „Molluskenfauna von Österreich-Ungarn und der Schweiz"

[1] S. Clessin: Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz.

gegebene Beschreibung hinlenken. Es heisst dort beiderseits: „Gehäuse rundlich-kegelförmig, weisslichbraun; Umgänge 5½, langsam zunehmend, der letzte mehr erweitert und herabsteigend; Gewinde spitzig; Mündung länglich-schief; Mundsaum erweitert, sehr verdickt, weisslich fleischfarben; Spindelrand umgeschlagen, den Nabel nur halb verdeckend.“ Dazu bemerken noch die beiden Autoren: „Die Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch die kegelförmige Gestalt, langsam zunehmende Windungen und starkes Herabsteigen des letzten Umganges.“ Die KOBELT'sche Beschreibung in ROSSMÄSSLER's „Ikonographie“ (VI. Bd. S. 37) lautet:

Fast kegelförmig, mehr oder minder offen durchbohrt, ziemlich rauh skulptiert, Mündung braungelippt. Die Zeichnung ist sehr variabel. KOBELT betont, dass sich das a. a. O. in Fig. 1974 abgebildete Exemplar an unsere deutschen Formen anschliesse, während das in Fig. 1969 gegebene von fünf schmalen Binden umzogen sei, von denen 3 und 5 besonders dunkel sind. Was die Skulptur anbelangt, so kann derselben nach unseren vorhergehenden Darstellungen ein diagnostischer Wert nicht beigelegt werden. Dieselbe hängt von einer zu grossen Zahl rein zufälliger äusserlicher Einflüsse ab, desgleichen ist die intensivere Farbe des einen oder anderen Bandes durchaus nichts besonders Hervorhebenswertes. Ich wäre gewiss nicht abgeneigt, in dieser Form eine bedingte oder sogar ständige Varietät im eigentlichen Sinne dieser Bezeichnung zu erblicken, wenn, wie gesagt, auf mehr hervortretende Färbung einzelner Bänder ein Wert zu legen und die Form auf besondere Fundgebiete, wie z. B. Ungarn, beschränkt wäre. Da sie jedoch durch Übergänge aller Art auch hinsichtlich ihres Hauptcharakteristikums, des absteigenden letzten Umganges, ebenso in Bezug auf die streifenartige Bänderung nach den anderen Formen übergeführt werden kann und bei uns sporadisch vorkommt, vermag ich in ihr nur die Mittelstufe eines Formentypus zu erkennen. Die beiden abgebildeten Exemplare sind von mir selbst unter einer Menge von Normalformen gesammelt worden. Das im oberen Bild gegebene stammt von der Höhe „Katharinenlinde“ bei Esslingen, das andere fand ich in Feldern bei Hofen a. Neckar. Ein dunkleres Exemplar wurde von mir aus vielen Normalstücken im Gebüsch des Neckarufers bei Berg entnommen, dasselbe ist identisch mit der var. *brunnea* REULEAUX (cfr. CLESSIN, Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz, S. 188). Noch weitere Exemplare unserer Sammlung stammen von Warthausen in Oberschwaben, gesammelt von Freiherrn KOENIG VON WARTHAUSEN,

zwei weitere von Neuhausen auf den Fildern, eines von Oberroth OA. Gaildorf, eines von Münster a. Neckar, und als Ausländer wäre in unserer allgemeinen Konchyliensammlung noch je ein Exemplar von Luzern und von Eger zu erwähnen.

Diese „Plagiostomie", d. h. die seitlich-schiefe Verziehung der Mundöffnung und das damit verbundene Herabsteigen des letzten Umganges, beobachten wir, beiläufig bemerkt, auch bei einigen anderen nahe verwandten Arten der *Helicogena*-Gruppe, insbesondere neigt *Helix aspersa* Müll. dazu, die ohnehin in ihrer Normalform schon in der Regel etwas „plagiostom" erscheint. Ich brauche bloss auf die eminent stattliche Formenreihe hinzuweisen, die wiederum Kobelt in Rossmässler's „Ikonographie", neue Folge, dritter Band auf Taf. 67, 68 und 69 in meisterhafter Weise illustriert hat. Ich erwähne bei dieser Gelegenheit nochmals die interessante Parallele zwischen *Helix pomatia* L. und *Helix aspersa* Müll. bezüglich der Formen- und Farbenabänderungen.

Der vierte Formentypus unserer *Helix pomatia* L. endlich zeichnet sich hauptsächlich durch auffallend hohes Gewinde aus, wobei die Gewindeoberfläche je nachdem er sich an die forma *sphaeralis* oder die Normalform anschliesst, etwas mehr oder weniger gewölbt erscheint. In der Grösse ist dieser Formentypus wechselnd, teils kleiner, teils grösser als die mittelgrosse Normalform, die grösseren Stücke sind meist auffallend dickschalig und vielfach auch ohne regelrecht ausgebildeten Mundsaum. Ein Absteigen des letzten Umganges gegen die Mündung hin findet teils gar nicht, teils nur in sehr geringem Grade statt. Der Nabel ist fast immer mehr oder weniger geschlossen. Bezüglich der Färbung herrscht die hellere Grundfarbe vor, die Bänderung ist verschiedenartig, teils breit-, teils schmalstreifig, manchmal nur angedeutet. Die Höhe der Windungsart ist sehr schwankend und kann, ohne dass, wie bei den Deformationen, ein besonderer äusserer Einfluss im Spiele wäre, einen solch bedeutenden Grad erreichen, dass der letzte Umgang nur noch ein Drittel der Gesamthöhe des Gehäuses beträgt. Es bedarf in diesem Falle wohl noch weniger des Hinweises, dass wir vorwiegend unter diesen Typus die Hartmann'sche Varietät *Gesneri* einzureihen haben, welche ich hiermit als nicht existenzfähig definitiv ad acta legen möchte. Der Beweis dafür liegt am anschaulichsten in der Bemerkung Clessin's (a. a. O. S. 190). „Die Art variiert so sehr nach Höhe des Gewindes, Dickschaligkeit und Färbung, dass die Unterscheidung nur lokal sich ausführen lässt. Die Unterschiede

verschwinden bei einer grösseren Reihe Exemplare verschiedener Fundorte, so dass sich unter diesen zwar extreme Formen finden, aber diese sind durch Zwischenformen derart verbunden, dass sich keine Grenze bestimmen lässt, wo die eine Varietät aufhört und die andere beginnt. Ich lege daher im ganzen auch wenig Wert auf die Varietäten dieser Art."

Hartmann selbst scheint seiner var. *Gesneri* einen weiteren morphologischen Spielraum zugestanden zu haben, da, wie auch Kobelt sagt, seine Abbildung eine besonders auffallende Form nicht erkennen lässt. Die Kobelt'sche Abbildung im „Rossmässler" V. Taf. 147 Fig. 1478 trifft die Mittelstufe ebenso wie die in Clessin's „Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz", S. 190. Ich habe 3 verschiedene Stufen zur Darstellung gebracht und zwar in Fig. 8, 11 und 12. Die Abbildung in Fig. 8 stellt ein unter dieser Bezeichnung von Clessin bestimmtes, im Besitze des Herrn Lehrers Geyer in Backnang befindliches Exemplar dar. Dasselbe darf eigentlich als Mittelstufe zwischen der forma *sphaeralis* und unserem vierten Formentypus, aber mit vorherrschendem *sphaeralis*-Charakter, d. h. stärker gewölbten ersten Umgängen, betrachtet werden: Fig. 12, aber namentlich Fig. 11 stellt auffallend hochgewundene Formen dar.

Möge nun diese „varietas" *Gesneri* Hrtm. friedlich unter den Genossen unseres vierten Formentypus und deren Übergänge zur *sphaeralis*-Form ruhen. Angesichts des hohen Gewindes möchte ich für diesen Typus die Bezeichnung forma *turrita* nehmen, wobei ich aber, um Missverständnissen vorzubeugen, ausdrücklich betonen möchte, dass man diese, wenn auch noch so hochgewundene, so doch ohne jede gewaltsame äussere Einwirkung, also niemals auf einer Missbildungserscheinung beruhende Form sehr wohl von den später zu besprechenden Scalaridenbildungen zu unterscheiden hat, bei welchen früher für die weniger auffallenden Stücke ebenfalls die Bezeichnung „*turrita*" gebraucht wurde[1].

Die Diagnose gebe ich folgendermassen:

Grösse sehr wechselnd, Gewinde in verschiedenem Grade auffallend hoch ausgezogen, Windungsoberfläche mehr oder minder gewölbt. Meist dickschalig, besonders die grösseren Exemplare, mit

---

[1] Diese Bezeichnung wurde ebenfalls schon in früheren Zeiten für besonders hochgewundene, zum Teil auch für deformierte Exemplare verschiedener *Helix*-Arten meist im Sinne der Varietät gebraucht. Auch hier herrscht nicht völlige Klarheit bezüglich der Autorschaft, weder betreffs der *Helix pomatia* L., noch der anderen Species.

vorwiegend heller Grundfarbe und mehr oder minder deutlich ausgebildeter Bänderung, zuweilen einfarbig. Mundsaum nur selten normal entwickelt, Nabel meist mehr oder weniger verdeckt. Letzter Umgang die Hälfte, in extremen Fällen nur ein Dritteil der Gesamthöhe des Gehäuses. (Abbildungen, wie schon erwähnt, Fig. 8, 11 und 12.)[1] Damit wären die Hauptformentypen unserer *Helix pomatia* L. in ihren charakteristischen Formenstufen festgelegt.

Es ist klar, dass es ein Ding der Unmöglichkeit ist, die Diagnosen so zu fassen, dass diese Formenstufen, welche wir soeben aufgeführt haben, genau zu begrenzen wären. Es bleibt dies jedem Einzelnen nach eigenem Ermessen überlassen. Die Diagnosen mögen mit Hilfe der Abbildungen nur eine Direktive zur Beurteilung des Formenwechsels geben und es soll damit ja auch nur dem Sammler Gelegenheit geboten werden, sein Material nach einem bestimmten und rationellen Gesichtspunkt zu ordnen und aufzustellen. Es lassen sich selbstredend aus reichem Material alle denkbaren Übergänge von einer Formenstufe zur andern herausfinden und nicht etwa nur in der Reihenfolge, dass z. B. die Normalform nach der einen Seite in die *inflata*-, nach der andern in die *sphaeralis*-Form, diese dann in die *plagiostoma*- oder *turrita*-Form übergehen müsste. Es kann die *inflata*-Form direkt in die *sphaeralis*-Form, oder die Normalform direkt in die *plagiostoma*- oder *turrita*-Form u. s. w. übergehen. Aber eben hierin liegt der Beweis, dass innerhalb dieses Formenkreises keine Form mit konstanten, immer leicht erkennbaren Merkmalen liegt.

Eine im Tierreich ausserordentlich verbreitete degenerative Erscheinung ist der Albinismus, welche bekanntlich darauf beruht, dass dem Körper der Farbstoff für die Integumentgebilde fehlt, wodurch derselbe ein mehr oder minder fahles, bisweilen ganz weisses Aussehen erhält.

Diese Erscheinung kommt auch in höherem oder geringerem Grad in der Färbung der Schneckenschalen zum Ausdruck, so dass wir bei einer ganzen Anzahl unserer einheimischen Landschnecken zuweilen mehr oder minder farblose Gehäuse antreffen. Ich brauche wohl nicht darauf hinzuweisen, dass man totgesammelte und verbleichte Stücke nicht damit verwechseln darf. Was im besonderen unsere *Helix pomatia* L. anbelangt, so tritt diese Erscheinung des

[1] Fig. 11 ist leider perspektivisch etwas verkürzt ausgefallen, daher die scheinbar enge Mündung.

Albinismus bei ihr nicht allzu selten auf. Man findet durch ihr ganzes Verbreitungsgebiet dann und wann Exemplare mit auffallend hellem, fast immer ganz einfarbigem Gehäuse, meist strohgelbe oder hell gelblichgraue, in seltenen Fällen ganz weisse Stücke. Bei genauerer Betrachtung erweisen sich diese Exemplare in der Regel auffallend dünnschaliger als die normalen Stücke, was auf den krankhaften Charakter schliessen lässt, die strohgelbe bis weisse Epidermis neigt gewöhnlich sehr dazu, sich abzublättern. Der Mundsaum ist den übrigen Verhältnissen entsprechend stets weiss und meist mangelhaft ausgebildet. An eine bestimmte Form scheinen diese Blendlinge nicht gebunden, kommen aber allem Anschein nach in der Normalform am häufigsten vor.

Bezüglich der Sonderaufstellung in den Sammlungen möchte ich für diese Kakerlaken, wie schon in meiner einleitenden Note erwähnt, die Bezeichnung „degeneratio“ *albescens* in Vorschlag bringen.

Ich will es dahingestellt sein lassen, ob die HAZAY'sche var. *Hajnaldiana*[1] etwas anderes ist oder nicht. Zunächst vermute ich in ihr ebenso wie in der GREDLER'schen *gratiosa* lediglich eine Blendlingsbildung, wie man solche zuweilen im ganzen Verbreitungsbezirk findet.

Eine für Süddeutschland und insbesondere für die bergigen Waldgebiete der Juraformationen Württembergs ganz besonders hervorzuhebende Erscheinung ist der eminente Riesenwuchs, welchen man bei unserer *Helix pomatia* L. dann und wann in individueller Beziehung beobachten kann. Nach meinen Erkundigungen sind Exemplare von solchen Dimensionen, wie diejenigen des schwäbischen Albgebietes, anderswo nicht wieder gefunden worden. Unsere Abbildungen in Fig. 14, 15 und 16 führen die wirkliche Grösse dieser „Schneckenkönige“ vor Augen. Das Exemplar in Fig. 14 stammt aus Allmendingen und ist Eigentum des Freiherrn Dr. KOENIG-WARTHAUSEN, dasjenige in Fig. 15 aus Tuttlingen und ist das grösste Stück der Sammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde im Stuttgarter Kgl. Naturalienkabinet.

---

[1] Hazay schreibt in seinem citierten Werke im biologischen Teil anlässlich dieser Erscheinung: „Die bindenlose, ganz weisse var. *Hajnaldiana* ist eine merkwürdige Erscheinung unter höchst dunkel gefärbten und gebänderten Formen, sie erweist sich als ein ähnliches Vorkommen wie die Albinos der *Clausilia plicata* und der *Succ. putris* var. *grandis*, welche auch in grösserer Anzahl mit den andersgefärbten anzutreffen sind. Die Ursache dieser Skulpturerscheinung kann auch darum nicht in der Boden- und Vegetationsbeschaffenheit des Fundortes, sondern in einer noch unbekannten inneren Beschaffenheit des Tieres selbst gesucht werden.“

Der Durchmesser dieser beiden fast gleich grossen Riesen beträgt 67—68 mm. Der Formentypus, welcher diesen Exemplaren zu Grunde liegt, ist bei dem Allmendinger, Fig. 14, die *sphaeralis*-Form, welche nach bisherigen Beobachtungen am meisten zum Riesenwuchs hinneigt. Bei dem Tuttlinger, Fig. 15, sehen wir eine gegen die *sphaeralis*-Form hin modifizierte Normalform. Das auf derselben Tafel in Fig. 16 gegebene etwas kleinere Riesenstück (Fundort Ulm, Sammlung KOENIG-WARTHAUSEN) zeigt mehr eine Mittelstufe zwischen der *sphaeralis*- und der *turrita*-Form mit leichter Plagiostomie, welch letztere bei diesem Exemplar infolge mehrfacher starker Beschädigung zu stande kam. Aus der flacheren Normalform, der *inflata*-, *plagiostoma*- und höheren *turrita*-Form scheint der Riesenwuchs nicht hervorzugehen, obwohl die *inflata*- sowie die *turrita*-Form geneigt sind, grössere Stücke zu bilden. Ein beachtenswertes Merkmal dieser „Schneckenkönige“ ist die meist ganz auffallende Dicke der Schale, wie der Mundrand unseres grossen Tuttlingers zeigt. Auf der Innenfläche des letzten Umganges findet man ausserdem fast bei jedem Riesen noch eigentümliche, mitunter stark hervortretende Verdickungswülste, welche die Gewichtigkeit des Gehäuses noch erhöhen. CLESSIN [1] führt diese Erscheinung übrigens ganz richtig auf die Mehraufnahme von Kalk zurück, welche leicht Überbildungen an den Gehäusen veranlasst.

Über die eigentliche Ursache dieses auffallenden Riesenwuchses herrscht jedoch noch Dunkel und unsere Urteile darüber bewegen sich meist nur auf dem Gebiete der Vermutungen. Dass es ausnahmsweise alte Stücke sind, welche sich siegreich in längerer Lebenszeit durch die klimatischen Einwirkungen durchgekämpft haben, ist für mich wenigstens die wahrscheinlichste Deutung. Züchtungsprodukte sind es durchaus nicht, denn unsere gewaltigsten Exemplare stammen nicht aus Schneckengärten, sondern wurden im Freien gefunden. SIMROTH [2] sprach in der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig am 5. Februar 1895 über einen Fall von Riesenwuchs bei *Helix pomatia* L., dem die Beobachtungen des Vorsitzenden der deutschen malakologischen Gesellschaft, Herrn HEYNEMANN, zu Grunde liegen, angestellt an einer kolossalen Weinbergschnecke aus der Um-

---

[1] Über den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken. (Diese Jahresh. 53. Jahrg. S. 87.)

[2] H. Simroth: Über einen Fall von Riesenwuchs bei *Helix pomatia* L. (Besonderer Abdruck a. d. Berichten d. naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig, Jahrg. 1895/96.)

gebung von Frankfurt a. M. Es ist zu bedauern, dass keine genauen metrischen Angaben bezüglich der Grösse des Gehäuses zur Beurteilung vorliegen. SIMROTH erwähnt nur, dass dasselbe einen halben Umgang mehr hat, als der Art unter gewöhnlichen Verhältnissen zukommt. Dies würde indessen so ziemlich der Grösse der von mir in Fig. 14 und 15 gegebenen Exemplare entsprechen und es darf wohl anzunehmen sein, dass diese Dimensionen die Grenze des Möglichen darstellen.

Das Merkwürdige, was der genannte Malakologe dabei erwähnt, ist die Thatsache, dass sich bei dem Riesenexemplar die Längsreihen des Raspelapparates, der Radula, vermehrt hatten. Nach LEHMANN (Schnecken und Muscheln Stettins und der Umgebung) ist die Raspel der Weinbergschnecke unter gewöhnlichen Verhältnissen 10 mm lang und 5 mm breit und trägt die Zähne in 139 Längs- und 176 Querreihen. Bei der Frankfurter Riesenform aber war sie 16 mm lang und reichlich 5 mm breit und trug dabei etwa 160 Längs- und 250 Querreihen, war also ganz auffällig in die Länge gewachsen. Dass die Differenz in der Breite nicht mehr ausmacht, beruht wohl, wie SIMROTH erwähnt, auf einer Vernachlässigung der Millimeterbruchteile von seiten beider Beobachter.

„Am auffälligsten aber — fährt SIMROTH fort — war nun die Art und Weise, in der die Längsreihen sich vermehrt hatten: es waren keineswegs normale Reihen hinzugefügt, sondern allerlei mächtige, abnorme Zähne interpoliert worden, natürlich in je einer Reihe hintereinander, also auf entsprechende Odontoblasten zurückzuführen. Hier und da war eine Reihe eingeschoben, am stärksten gehäuft nach der Seite. Darin sind 70 und 73 normale, 71, 72 und 74 Riesenzähne."

SIMROTH vermutet ferner, dass das besprochene Riesenexemplar unter besonders günstigen Umständen zwei Überwinterungen glücklich überstanden hat und zu neuem Wachstum und zu neuer Raspelbildung übergegangen ist. Diese Annahme teile ich vollkommen, denn ohne besonderes Grössenwachstum des Tieres dürfte letzteres wohl kaum Veranlassung nehmen, sein Gehäuse in ungewöhnlichem Masse zu vergrössern.

Diese Radulavergrösserung halte ich aber mindestens ebenso wichtig, wie diejenige der Schleimdrüsen bei der HAZAY'schen Varietät *compacta* und sie müsste demnach mit demselben Rechte als ein Varietätenmerkmal betrachtet werden dürfen. So erwähnt auch SIMROTH: „Wir wissen nicht, ob nicht die Summierung gleich günstiger Be-

dingungen, ihre Erstreckung auf viele Individuen artbildend wirken kann oder schon gewirkt hat und zwar dann ausserordentlich energisch, ja fast sprungweise." Vorläufig jedoch, solange diese riesigen Individuen so ausserordentlich selten gefunden werden, d. h. solche, wie die in den abgebildeten Dimensionen gegebenen, halte ich selbst die Aufstellung einer Varietät für verfrüht und möchte auch die Bildung der Riesenzähne im Raspelapparat auf aussergewöhnlich starke Kalkaufnahme zurückführen, die sowohl durch die Gesteinsformation des Wohnplatzes, als auch durch die individuelle Physiologie des Tieres bedingt ist. Bemerkenswerth ist jedenfalls die Thatsache, dass diese Riesen fast nur aus den kugeligen und höher gewundenen Exemplaren hervorgehen, deren Umgänge doch eigentlich langsamer zunehmen, während die zwar sonst wohl die Normalform übertreffenden Exemplare mit rasch zunehmenden Umgängen, also die *inflata*-Formen nicht in den eigentlichen Riesenwuchs ausarten.

Die vorhin erwähnten Verdickungswülste im letzten Umgang, die eminente Verdickung des Mundrandes ohne regelrechte Ausbildung des Mundsaumes lassen, wenn auch nicht gerade auf mechanische Einwirkung, so doch immerhin neben Mehraufnahme von Kalk noch auf einen in physiologischer Beziehung vielleicht mehr oder minder überreizten und deshalb anormalen Zustand schliessen, der in einer Art übermässiger Biodynamik seinen Ausdruck findet. In den Sammlungen werden diese auffallend grossen Exemplare herkömmlicherweise besonders als forma *grandis*[1] bezeichnet. Nach unseren Darstellungen dürfte es gut sein, die Bezeichnung der Formenstufe mit hinzuzusetzen, schon aus dem Grunde, um die Riesenstücke nicht als besondere Formen oder gar Varietäten erscheinen zu lassen. Für unseren Fall würde man also z. B. forma *grandis-sphaeralis* und *grandis-vulgaris* etc. sagen.

Um dem Sammler einen Massstab zur Beurteilung der Riesenstücke zu geben, möchte ich erwähnen, dass dieselben in der Regel von 55 mm Durchmesser an aufwärts gerechnet werden. Den Durchmesser rechnet man bekanntlich am besten von der Spitze zum unteren Drittel des Bogens der letzten Umgangsfläche.

Des beliebten Kontrastes willen habe ich in Fig. 17—20 als entgegengesetztes Extrem Zwergformen abgebildet mit nur 30—32 mm Durchmesser, welche die übrigen Charaktere der Normalform zeigen. Aber auch aus der *turrita*-Form, namentlich in höheren Stufen

[1] cfr. unsere Anmerkung auf S. 259.

scheinen leicht Zwerge hervorzugehen. Die Ursache des Zwergwuchses dürfte neben der Anlage besonders in mangelhaften Ernährungsverhältnissen zu suchen und diese Tiere daher als Kummer- oder Hungerformen zu betrachten sein. Von den abgebildeten Zwergformen stammen die beiden kleinsten in Fig. 17 und 18 dargestellten aus Klagenfurt (Sammlung Koenig-Warthausen), die beiden in Fig. 19 und 20 aus Stuttgart und Warthausen (Vereinssammlung). Bezüglich einer besonderen Benennung in den Sammlungen dürfte entsprechend der forma *grandis* die Bezeichnung forma *parva* am Platze sein.

Um den Formenreichtum unserer *Helix pomatia* L. zu erschöpfen, sei weiterhin noch der, wenngleich selten, so doch unter unseren einheimischen Heliciden am häufigsten vorkommenden linksgewundenen Abnormität gedacht, der aberratio *sinistra* oder *sinistrorsa* Rossm.[1] (Fig. 13). Die Ursache der läotropen und dexiotropen Windungsart bei der Schneckenschale ist nicht aufgeklärt, doch sind die neueren Malakologen darin einig, dass der Beginn dieser Erscheinung in den allerfrühesten Entwickelungsstufen des Tieres zu suchen ist, da sich am Gehäuse nicht die geringsten Anzeichen einer mechanischen Verletzung finden. Wenn wir mit Clessin annehmen, dass die Drehungsrichtung der Schnecken durch die Neigung des Dottersackes, der sich nach hinten während des Wachstums der in der Bildung begriffenen Schnecke zipfelmützenartig verlängert, ihren Anstoss erhält, so würde die verkehrte Drehung dadurch zu stande kommen, dass der Zipfel des Dottersackes sich aus irgendwelchem Grunde auf die der normalen Drehung entgegengesetzte Seite wendet, wahrscheinlich durch Druck. Man kann sich eben die verkehrtgewundenen Schnecken kaum anders als durch Umstülpung der frühembryonalen Windungsanlage, also bei Beginn des Austrittes aus der bilateralen Symmetrie entstanden denken, wodurch dann der perversus viscerum zur Ausbildung gelangte.

Die Rechtsdrehung ist in der ganzen Schneckenwelt weitaus vorherrschend, die Linksdrehung jedoch bei mehreren Geschlechtern, ja selbst bei einigen Familien typisch (*Clausilia*, *Physa*, *Planorbis*, *Lanistes*). Erblich ist die verirrte Windungsart im allgemeinen nicht, wie Versuche bei *Helix pomatia* L. in den Schneckengärten dargethan haben, doch ist, wie Clessin sehr richtig bemerkt, die Möglichkeit der Vererbung für die verkehrte Windung nicht ausgeschlossen, das

[1] = *Helix pomaria* Müll.

sehen wir an der Häufigkeit verkehrt gewundener Individuen bei einer ganzen Anzahl von ausländischen *Buliminus*- und *Clausilia*-Arten. Dass die Linksdrehung bei *Helix pomatia* L. auf die Formenverschiedenheiten nach der Höhe des Gewindes ohne Einfluss ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden.

Endlich sei noch die merkwürdige, bei unserer *Helix pomatia* L. ebenfalls relativ am häufigsten beobachtete Missbildung erwähnt, welche sich in abnorm hoch getürmter, meist wendeltreppenförmiger Gestalt der Schale äussert. Diese Deformation beruht fast immer auf einer frühzeitigen Verletzung der Gewindenaht[1], infolge deren dieselbe beim Weiterbauen von ihrer normalen Richtung abgelenkt wird, was dann seinerseits zur weiteren Folge hat, dass die Umgänge in der Regel mehr oder minder steil abfallen. Damit geht Hand in Hand eine zu gunsten des Umgängevolums eintretende übermässige Wölbung der Gewindeoberfläche, die Windungen stossen in abnorm steilem Winkel zusammen und die Gestalt des Gehäuses wird wendeltreppenförmig. Diese Wendeltreppenform kann einen solchen Grad erreichen, dass in den seltensten Fällen Exemplare mit ganz freien Windungen entstehen, wie wir sie im Normalzustand bei der noch immer in den Sammlungen hochgeschätzten Meeresschnecke, *Scalaria pretiosa* L., bewundern. Die richtige Benennung dafür ist die althergebrachte Bezeichnung *s c a l a r i s* Müll., aber nicht im Sinne von „varietas“ wie anno dazumal. sondern einzig und allein als „deformatio“ *scalaris*. Die Bezeichnungen „*turrita*“ und „*scalariformis*“ mögen, um Konfusionen zu vermeiden, am besten wegbleiben. Ich konnte es mir nicht versagen, eine Reihe von verschiedenen Ausbildungsstufen dieser Scalaridenbildung auf unserer vierten Tafel zusammenzustellen. Die Fig. 24 und 27 sind Abbildungen von Exemplaren aus der Frhr. Dr. Koenig-Warthausen'schen Sammlung,

[1] In leichteren Fällen wird das Gehäuse durch diese Verletzung im allgemeinen nicht deformiert, sondern es bildet sich nur eine mehr oder minder tiefe, meist ungleich breite Rinne zwischen den Windungen, so dass es den Anschein hat, als seien dieselben künstlich wieder aneinandergenäht worden. Freiherr K o e n i g - W a r t h a u s e n wählte in seiner Sammlung dafür die sehr treffende Bezeichnung „degeneratio *suta*“. Man trifft übrigens diese Erscheinung nicht allzu selten bei verschiedenen anderen *Helix*-Arten, z. B. bei *H. hortensis* Müll., *nemoralis* L., *arbustorum* L., *ericetorum* Müll., *lapicida* L. u. a. m. Wer sich in eingehender Weise über die Scalaridenbildung sowohl. wie auch über andere merkwürdige Deformationen informieren will. sei auf die sehr instruktive. schon mehrfach erwähnte Schrift C l e s s i n 's über: „Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse“ hiermit noch besonders hingewiesen.

die übrigen Exemplare entstammen der Vereinssammlung im Stuttgarter Naturalienkabinet.

Es ist nun nicht ausgeschlossen, dass sich sowohl der Riesenwuchs wie die Scalaridenbildung mit der Abirrung nach der Linksdrehung vereinigt. Bislang sind, soviel ich weiss, noch keine derartigen Fälle bekannt geworden, deshalb Heil dem Sammler, der einen linksgewundenen „Schneckenkönig" oder einen linksgewundenen Scalariden findet und dreimal Heil demjenigen, der ihn nicht selbst behält, sondern grossmütig der Vereinssammlung in unserem Naturalienkabinet überweist!

Eine Varietät im eigentlichen Sinne hat Württemberg nach unseren bisherigen Betrachtungen demnach nicht aufzuweisen. Es giebt zwar eine Form, welche als fast ausschliesslicher Waldbewohner sich nicht unwesentlich von der gewöhnlichen Form unterscheidet und zwar einmal durch eine entschieden bedeutendere, zuweilen auffallende Grösse, anderseits durch die Eigenschaft, dass die braune Epidermis in sehr früher Zeit abblättert und die Gehäuse dadurch ein weissliches Aussehen erhalten, auf den ersten Blick ähnlich dem der leeren, längere Zeit dem Licht ausgesetzten und verwitterten Schalen. Betrachtet man aber das Gehäuse näher, so zeigt es einen ganz ähnlichen oberflächlichen Glanz, wie ihn die braunen Schalen mit intakter Epidermis zeigen. Ich war deshalb zunächst der Ansicht, es handle sich hier einfach um einen Blendling, allein dem ist nicht so. Ich vermutete sodann eine lichte Ersatzoberhaut, welche bei jedem Anwachsstreifen die ursprüngliche, vielleicht schon in statu nascendi teilweise absplitternde braune Epidermis sofort zu ersetzen hat. Aber auch diese Annahme wollte mir als ziemlich unnatürlich erscheinen und so fand ich bei genauer Betrachtung, dass diese Gehäuse teilweise oder besser gesagt, grösstenteils epidermislos sind. Der nicht erst durch künstliche Reibung entstandene, sondern durchaus natürliche Glanz, welcher so verräterisch eine Pseudo-Epidermis vorspiegelt, ist nichts anderes als die leichte Politur, welche die Oberfläche der Kalkschichte des Gehäuses an den Stellen gewinnt, die von der Epidermis entblösst sind. Matt und milchig wird sie erst durch länger andauernden Sonnenbrand. In der Regel ist dies bei leeren Schalen der Fall, welche, wie die gestrandeten Meeresschnecken, überhaupt in kurzer Zeit die Epidermis verlieren und verwittern, man findet indes kalkig matte Gehäuse mit lebenden Tieren öfters an sonnigen Orten, wie z. B. in offenen Weinbergen, in Steinbrüchen, an Eisenbahnböschungen u. s. w.

Die Gehäuse unserer waldbewohnenden Schnecke machen jedoch trotz mehr oder minder, ja manchmal total abgesplitterter Epidermis durch ihre natürliche Politur einen frischen Eindruck. Da die Intensivität der Färbung und Zeichnung, sowie der manchmal beträchtliche Fett- oder Seidenglanz nur durch eine intakte Oberhaut bewirkt wird, erscheinen diese abgeriebenen Gehäuse, wie gesagt, den sonnversengten und verwitterten ähnlich, da aber die Art und Weise der Zeichnung, wie z. B. auch die halbverwitterten und epidermislosen leer gefundenen Gehäuse der *Helix nemoralis* L. und *hortensis* Müll. beweisen, welche immer noch ihre charakteristische Bänderung zeigen, in die Hauptschichte der Schale hineinragt, so kann man bei unserer epidermislosen Waldbewohnerin in der Regel auch die Andeutung der Bänderung erblicken, welche sogar von innen gesehen durchschimmert. Es kann sich daher bei diesen Stücken, wie ich vorhin schon andeutete, nicht um Blendlinge handeln, denn diese besitzen in keinem Fall auch nur die geringste Spur von einer Streifung. Auch die Festschaligkeit der besprochenen Form passt nicht in die Kakerlakendiagnose, welche in dieser Beziehung auf mehr oder minder bemerkliche Dünnschaligkeit lautet.

Wir stehen aber nun vor der Frage, ob diese so frühzeitige Abblätterung der Epidermis nur individueller Natur, oder ob sie eine Anpassungserscheinung ist und auf Einflüssen von Sonnenschein und Temperaturwechsel beruht, ob wir also zum mindesten eine „bedingte" Varietät vor uns haben. Ich bin leider nicht in der Lage, diese Frage zu beantworten, da mir einmal zu wenig Material mit notwendiger Aufzeichnung des genauen Fundorts und seiner Verhältnisse zur Verfügung steht, anderseits biologische Beobachtungen fehlen. Ich kann nur so viel sagen, dass diese epidermislose oder besser gesagt epidermisarme *Helix pomatia* L. nach meinen bisherigen Beobachtungen vorzugsweise Waldbewohnerin zu sein scheint und dass ich vermute, es handle sich hier um eine Sonderanpassung an noch nicht genau darlegbare Verhältnisse. Bemerkenswert ist jedenfalls die der Normalform gegenüber fast immer auffallende Grösse, die eminente Hinfälligkeit der Gehäuseepidermis und das wahrscheinlich hauptsächliche Vorkommen in lichteren Höhenwaldungen. Acht solche Exemplare (2 von Ulm, 3 vom Schurwald, 2 aus den Höhenwaldungen um Stuttgart und 1 Exemplar von Tübingen) sind in unserer Sammlung, 2 Stücke von ganz demselben Habitus bekam ich in der Freiherr Koenig-Warthausen'schen Sammlung zur Ansicht. Ich trug mich anfänglich sehr stark mit dem

Plane, diese Form als Varietät zu beschreiben, da ich sie überall vermisste und wollte ihr die sehr zutreffende Bezeichnung var. *detrita* geben, welche Freiherr KOENIG-WARTHAUSEN privatissime den Exemplaren seiner Sammlung beilegte. Ich möchte aber nicht eben den Fehler begehen, vor welchem ich mit dieser kleinen Abhandlung warnen will, indem ich auf Grund weniger Vorkommnisse und noch ganz ungenügender biologischer Beobachtungen eine neue Varietät aus der Taufe hebe. Zunächst habe ich sie nur unter der obigen Bezeichnung in unserer Sammlung ausgeschieden und lege jedem Sammler ans Herz, diese Verhältnisse nach HAZAY'scher Art und Weise näher ins Auge zu fassen. Eine Abbildung von 2 Exemplaren habe ich in Fig. 4 und 7 gegeben.

Die Frage, ob unsere verschiedenen Formenstufen etc. gleichmässig verbreitet, oder ob einzelne mehr oder weniger lokalisiert sind, lässt sich in Bezug auf Württemberg in annähernder Weise etwa dahin beantworten, dass die selbstverständlich allseitig verbreitete Normalform auf dem Keuper- und Muschelkalkgebiet am massenhaftesten gefunden wird, während auf dem Juragebiet neben ihr die dickschaligeren *sphaeralis*- und grösseren *turrita*-Formen häufiger, aber doch nur sporadisch vorzukommen scheinen; die Wälder und Hügellehnen des oberschwäbischen Tertiärs besitzen die Normalform, dann in einzelnen Vorkommnissen die *inflata*-Form, die *sphaeralis*-, *plagiostoma*- und kleine *turrita*-Form, wie die letztere neben der *plagiostoma*-Form auch im Keuperhügelland und Muschelkalkgebiet stets einzeln zu finden ist. Die *inflata*-Form scheint ziemlich gleichmässig verbreitet und nur auf dem braunen und weissen Jura spärlicher zu sein. Die grosse *turrita*-Form scheint mehr Bergform, die kleine *turrita*- und *plagiostoma*-Form mehr Thalform zu sein. Die Riesenformen sind entschieden auf das Juragebiet beschränkt, während die Zwergformen überall einzeln auftreten. Blendlinge, Aberrationen und Deformationen sind selbstverständlich nicht lokalisiert. Fortgesetztes fleissiges Sammeln mit genauer Angabe des Fundortes hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit, Gesteinsformation, der Vegetations- und klimatischen Verhältnisse kann im Interesse endgültiger Beantwortung solcher Fragen nicht eindringlich genug empfohlen werden, denn die Sammler lassen, sobald sie im grossen und ganzen die einem Verbreitungsbezirk angehörigen Arten zusammengetragen haben, unsere mächtige *Helix pomatia* L. als gemeines Tier unbeachtet, heben höchstens eine linksgewundene mit der rechten Hand auf, während sie die rechtsgewundenen links liegen lassen. Gerade unsere grosse Deckel-

schnecke giebt bei ihrer Häufigkeit vermöge ihrer weitgehenden Veränderlichkeit ein ausgezeichnetes Beobachtungsobjekt in biologischer Hinsicht ab. Es genügt ja vollständig, nur die auffallenden Individuen näher zu betrachten und zu sammeln, dabei sind aber, wie vorhin erwähnt, stets die sämtlichen Geländeverhältnisse in physikalischer, geologischer und botanischer Beziehung ins Auge zu fassen und zu notieren. Auf diese Weise allein kann in alle schwebenden Fragen Licht gebracht werden, vorläufig herrscht noch allzuviel Dunkel, denn die ausgeführten Betrachtungen über die Verbreitung der verschiedenen Formentypen sind kaum etwas mehr als Hypothesen. Wir haben noch lange nicht die genügenden Anhaltspunkte an der verhältnismässig geringen Anzahl von Fundorten, um definitiv beurteilen zu können, ob wir es bei dem reichhaltigen Formenwechsel in speciellen Fällen mit äusseren Einflüssen oder nur mit individuellem Formenspiel zu thun haben. Dagegen ist mit ziemlicher Bestimmtheit anzunehmen, dass Württemberg für die Entwickelung unserer grossen *Helix pomatia* L. entschieden sehr günstige Verhältnisse aufzuweisen hat, daher auch der Formenreichtum und die vielfach beträchtlichen Grössenmasse. Ähnliche Verhältnisse scheint die vorgebirgliche Schweiz zu haben, während Norddeutschland und das transalpine Gebiet im Durchschnitt kleinere Formen erzeugt, was im allgemeinen auch für die östlichen Verbreitungsbezirke Geltung zu haben scheint. In den letzteren sowohl wie an der südlichen Grenze bilden sich einige wirkliche Varietäten mit dauernden Übergangscharakteren zu den Nachbararten.

Was die Häufigkeit der einzelnen Formentypen, Aberrationen und Deformationen anbetrifft, so lässt sich natürlicherweise in erster Linie erwarten, dass die Normalform bei weitem überwiegt. Dem ist auch so, denn die abweichenden Formentypen kommen vorwiegend immer nur einzeln vor. In nächster Reihe wäre die *sphaeralis*-Form zu nennen, welche relativ am häufigsten gefunden wird. Etwas seltener sind noch die charakteristischen *inflata*-, ebenso die *plagiostoma*- und die kleinen und mässig ausgezogenen *turrita*-Formen. Am spärlichsten zeigen sich aber die höheren Stufen des *turrita*-Typus; die Riesen, die linksgewundenen und die Scalariden endlich sind sehr selten. Wenn auch, nach unserer vorigen Darstellung, einzelne Formentypen auf bestimmten Gebieten Württembergs häufiger gefunden werden und für dieselben mehr oder minder charakteristisch erscheinen mögen, so kann aber doch in keiner Weise von einer bestimmten Verbreitungsbegrenzung für irgend eine Formenstufe die

Rede sein. Ich erwähne dies, um nochmals darauf hinzuweisen, wie gänzlich verfehlt es wäre, für diese Formveränderungen den wissenschaftlichen Begriff der Varietät, selbst nur im Sinne der HAZAY'schen „bedingten" Varietät in Anspruch zu nehmen.

Ich glaube, mit dieser kleinen Abhandlung dargelegt zu haben, dass man bei *Helix pomatia* L. hinsichtlich der Farbe, Struktur und Form als Anhaltspunkte zur Beurteilung einer Varietät nicht vorsichtig genug sein kann. Der Beweis dafür dürfte in der Erscheinung gefunden werden, dass innerhalb eines relativ kleinen Abschnittes des Verbreitungsbezirkes, wie eben z. B. Württemberg, schon die allerdenkbarste Mannigfaltigkeit herrscht, für welche stichhaltige Gründe nur in einigen besonderen Fällen angeführt werden können. Wo wollte es hinführen, wenn man alle die verschiedenen Vorkommnisse von heller und dunkler Färbung, von Einfarbigkeit, von breiter und schmaler Bänderung, von Zusammenfliessen und Verschwinden der Streifen, von Unterbrechung derselben, von glatter, rauher und welliger Struktur, von offenem, mehr oder minder verdeckten, von ganz verschlossenem Nabel, von weissem und rötlichem, wulstigem und dünnem Mundsaum, von Dick- und Dünnschaligkeit, glatter und rauher, fester und hinfälliger Epidermis, von hoch- und niedriggewundener, eiförmiger, kugliger, schiefmündiger, kegelförmiger u. s. w. Form — wenn man alle diese Vorkommnisse in ihren unzähligen Modifikationen detailliert beschreiben und begründen sollte? Wie viele Varietäten liessen sich nicht bei peinlicher Beachtung kleiner Unterschiede nach allen diesen Richtungen hin für Württemberg allein aufstellen!

Ich glaube indes zur Genüge nachgewiesen zu haben, dass wir alle die vielen Modifikationen in Bezug auf Form, Struktur und Farbe für unsere Württemberger nur als Varietätenmerkmale im Sinne der individuellen Varietät ansehen können, weil sie sich sporadisch im ganzen Gebiet finden und demnach als keine charakteristischen Produkte seitens des Einflusses der umgebenden Natur angesehen werden können. Anders mag dies in den Grenzgebieten des gesamten Verbreitungsbezirks sein, wo die nächst verwandten Arten anstossen. Aber auch dort können, streng genommen, diejenigen Merkmale, welche sich eben, wenn auch nur vereinzelt, in den übrigen Bezirken finden, nicht zum absoluten Kriterium einer Varietät herangezogen werden. Erst, wenn mit Bestimmtheit nachzuweisen ist, dass besondere Merkmale sich in einem engeren oder weiteren Verbreitungsbezirk dauernd festigen, kann von einer wirk-

lichen Varietät die Rede sein. Die von mir im Interesse der Ordnung in den Sammlungen aufgeführten Formentypen haben auf die Varietäten selbstverständlich weiter keinen Bezug. In unserer allgemeinen Molluskensammlung befinden sich z. B. 2 Exemplare von der var. *piceata* Gredler von Torbole am Gardasee. Das eine Exemplar ist eine typische Normalform, das andere eine sofort erkennbare *inflata*-Form, nur ziemlich kleiner als unsere einheimischen. Wenngleich die Differenzen in der Form in den südlichen und östlichen Grenzgebieten offenbar lange nicht so weit gehen, wie in unseren Bezirken, sind sie doch auch dort immer noch auffallend genug. Ich bin, wie gesagt, überzeugt, dass sich in jenen Gebieten schon infolge der wesentlich andersgearteten klimatischen Verhältnisse gute Varietäten finden, möchte aber gegen alle diejenigen, welche man in der beschriebenen charakteristischen Form und Farbe sowohl, wie in allen denkbaren Übergängen zu den anderen Formen auch bei uns vereinzelt antrifft, in ebenso überzeugter Weise Einspruch erheben, weil ich in solchem Fall nur Formenstufen und individuelle Färbungserscheinungen erblicken kann, deren wahre Ursachen für uns zunächst noch mehr oder weniger im Dunkeln liegen.

Der gegenwärtige Bestand der Sammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg im Naturalienkabinet zu Stuttgart ist bezüglich der *Helix pomatia* L. folgender:

1. Normalformen (forma *vulgaris* m).

1 Exemplar im Nagoldthal angeschwemmt.
4 „ von Freudenstadt (Bunter Sandstein).
3 „ juv. von Wildbad (Bunter Sandstein).
4 „ von Rottenburg.
1 „ „ Tübingen.
20 „ „ Stuttgart (Keuper).
2 „ „ Berg a. Neckar (beim Wasserhaus).
4 „ „ Untertürkheim.
20 „ „ Neuhausen a. d. Fildern. (in verschiedenster Bänderung).
1 „ „ Hofen a. Neckar.
1 „ „ Monrepos bei Ludwigsburg (mit sehr dunkler, verflossener Streifung 1, 2 3 4, 5).
5 „ „ Münster a. Neckar (Lettenkohle).
5 „ „ zwischen Cannstatt und Fellbach (Gipssteinbruch).
6 „ „ Serach b. Esslingen.
2 „ „ Baltmannsweiler (Schurwald).
2 „ „ Lauffen a. Neckar.
8 „ „ Heilbronn (Muschelkalk).
12 „ „ Oberroth b. Gaildorf.

1 Exemplar von Schwaigern.
2 „ „ Schönthal.
2 „ „ Hohenwittlingen (Weisser Jura).
12 „ „ Hörnle b. Lauffen OA. Balingen.
1 „ „ Zwiefalten.
4 „ „ Warthausen (Schlossberg).
1 „ „ Isny.
1 „ „ Waldburg.
1 „ „ Wangen (Allgäu).
1 „ „ Eisenbach (Allgäu).
8 „ „ Ruine Hohentwiel.

2. forma *inflata* HARTM.

1 Exemplar von Stuttgart.
2 „ „ Neuhausen a. d. Fildern.
1 „ „ Warthausen.
1 „ „ Schussenried.
1 „ „ Solitude (cfr. No. 8).

3. forma *sphaeralis* HARTM.

1 Exemplar von Uhingen.
3 „ „ Warthausen.
1 „ „ Biberach.
(Hierzu die vier Riesen unter No. 6.)

4. forma *plagiostoma* m.

1 Exemplar von Berg a. Neckar (Wasserhaus).
2 „ „ Neuhausen a. d. Fildern.
1 „ „ Oberroth b. Gaildorf.
1 „ „ Münster a. Neckar.
1 „ „ Hofen a. Neckar.
2 „ „ Katharinenlinde bei Esslingen.
1 „ „ Warthausen.

5. forma *turrita* Auct.

1 Exemplar von Stuttgart (Herdweg).
2 „ „ Neckarthailfingen.
1 „ „ Solitude b. Stuttgart.

6. forma *grandis* Auct.

1 Exemplar von Kapfenburg (60 mm Durchmesser).
1 „ „ Kirchheim u. T. (60 mm Durchmesser).
1 „ „ Dapfen OA. Münsingen (62 mm Durchmesser).
1 „ „ Tuttlingen (Forchenwald) (68 mm Durchmesser).

7. forma *parva* m.

6 Exemplare von Stuttgart (Weissenhof) (31—34 mm Durchmesser).
1 „ „ Monrepos bei Ludwigsburg (31 mm Durchmesser).
3 „ „ Neuhausen (Filder) (32—33 mm Durchmesser).
2 „ „ Warthausen b. Biberach (32—34 mm Durchmesser).
1 „ „ Ravensburg (33 mm Durchmesser).

8. Grosse Waldform (var. *detrita* KG. v. WRTH. vorläufig benannt).

1 Exemplar von Tübingen.
2 „ „ Ulm.
2 „ „ Hohengehren (Schurwald).
1 „ „ Baltmannsweiler (Schurwald).
1 „ „ Solitude.
1 „ „ Stuttgart.
(Grösse schwankt zwischen 50 und 56 mm Durchmesser.)

9. degeneratio *albescens* m.

1 Exemplar von Münster a. Neckar.
1 „ „ Lauffen a. Neckar.
1 „ „ Möhringen a. d. Fildern.
1 „ „ Neuhausen a. d. Fildern.
1 „ „ Neckarthailfingen.
1 „ „ Hohenwittlingen b. Urach.
3 „ „ Ruine Hohentwiel.

10. aberratio *sinistrorsa* = *Helix pomaria* MÜLL.

1 Exemplar von Tübingen.
1 „ „ Münster a. Neckar.
1 „ „ Möhringen a. d. Fildern.
1 „ „ Ravensburg.
Ausserdem 14 Exemplare aus verschiedenen Schneckengärten der Alb (Ulm, Dapfen, Sigmaringen, Lauterthal).

11. deformatio *scalaris* MÜLL.

1 Exemplar von Stuttgart.
1 „ „ Tübingen (mit fast freier Windung).
8 „ „ verschiedenen Schneckengärten der Alb (Sigmaringen, Streichen OA. Balingen, Lauterthal).

12. Krüppelformen.

4 Exemplare von Stuttgart (letzter Umgang über einen stehen gebliebenen Teil des Winterdeckels gebaut).

13. Beschädigte und wieder geflickte.

1 Exemplar von Stuttgart.
1 „ „ Sulzgries b. Esslingen.
1 „ „ Heilbronn.
1 „ „ Ravensburg.

Specielle Zusammenstellung und Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 und 2 Normalform (forma *vulgaris* m.) lebhaft gefärbt und gebändert.
„ 3 „ 4 forma *inflata* HARTM. (Fig. 4 zugleich Beispiel für die grosse epidermislose Waldform).
„ 5 „ 6 forma *sphaeralis* HARTM. (letztere mit vollständig geschlossenem Nabel).

Fig. 7 und 8 Zwischenformen zwischen forma *sphaeralis* Hartm. und forma *turrita* Auct. (erstere zugleich zweites Beispiel für die grosse epidermislose Waldform mit vorwiegendem *sphaeralis*-Charakter, letztere Repräsentant einer Mittelstufe der früheren var. *Gesneri* Hartm.).

„ 9 „ 10 forma *plagiostoma* m. (= var. *Pulskyana* Haz.).

„ 11 „ 12 forma *turrita* Auct.

„ 13 aberratio *sinistrorsa* = *Helix pomaria* Müll.

„ 14, 15 und 16 Repräsentanten des Riesenwuchses (forma *grandis* Auct.), Fig. 14 aus forma *sphaeralis* Hartm., Fig. 15 aus der Normalform mit *sphaeralis*-Charakter und ganz besonders dickschalig, Fig. 16 Riese als Zwischenform zwischen der Normalform und einer angehenden *turrita*-Form, schiefmündig infolge von Verletzungen.

„ 17—20 Zwergformen (forma *parva* m.).

„ 21—29 deformatio *scalaris* Müll. in verschiedenen Ausbildungsstufen (Fig. 24 zeigt besonders in den älteren Umgängen die Wellenstruktur.)

Synopsis der deutschen Blindwanzen (Hemiptera heteroptera, Fam. Capsidae).

Von Dr. **Th. Hüeber**, Oberstabsarzt in Ulm.

IV. Teil.

Div. Capsaria (Fortsetzung).

Alloeonotus Fieb.

Männchen und Weibchen von verschiedenem Aussehen, erstere von länglicher Figur mit ausgebildeten Flügeln und desgleichen Halbdecken, letztere mehr länglich-oval mit gekürzten, die Hinterleibsmitte nicht oder kaum überragenden Decken (ohne abgesetzten Keil und mit nur angedeuteter Membran). Der Kopf ist horizontal, die an ihrem Grunde vom leicht vorragenden Kopfschild gut abgesetzte Stirne ist stark abschüssig, die Kehle ist lang und nur wenig schief. Die kugelig vorstehenden Augen stossen fast an das Pronotum und erscheinen, von der Seite gesehen, schief-eiförmig. Der Scheitel ist (für diese Gattung charakteristisch) nicht gerandet und zeigt beim Männchen manchmal eine feine Längsfurche. Der Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften, sein erstes Glied fast bis zur Mitte des Xyphus. Die schlanken und ziemlich glatten Fühler sind innseits und unterseits der Augen eingefügt, ihr erstes Glied ist etwas länger als der Kopf, das zweite ist länger als das Pronotum und verdickt sich allmählich leicht nach der Spitze zu, die letzten Glieder sind sehr schlank und zusammen etwa so lang wie das zweite. — Das Pronotum ist beim Männchen trapezförmig, nach vorne zu stark verschmälert und an den Seiten gebaucht; beim Weibchen glockenförmig; bei beiden Geschlechtern hat es vorne eine breite Einschnürung; die seitlich ausgedehnten Schwielen sind beim Weibchen gross, gewölbt, zusammenfliessend; beim Männchen sind sie kleiner und dabei die Seiten des Pronotum vollständig stumpf.

Das Schildchen ist an seinem Grunde breit aufgedeckt. Der Fortsatz der Vorderbrust ist dreieckig, eben, mit leicht gerundeten Seiten. — An den Halbdecken weist die Lederhaut beim Männchen nur zwei Adern auf; der Keil ist länglich dreieckig, die Membran abgerundet und ihre grössere, in die Länge gezogene Zelle an ihrer Spitze fast rechtwinklig. — Die Vorderhüften sind kurz und die Seitenränder der vorderen Gelenkpfannen (wie von oben zu bemerken) ziemlich vorspringend. Die fast kahlen Beine sind sehr schlank, die Hinterschenkel länger als die andern; die Schienen sind mit ziemlich langen dornigen Haaren besetzt, letztere so lang als die Schienen dick. An den Tarsen sind alle Glieder gleich stark, das zweite Glied an den Hinterfüssen zweimal länger als das erste; das dritte etwa so lang wie das zweite. — Der Geschlechtsabschnitt des Männchens ist am linken Rande abgestutzt; sein vorderer Lappen zeigt unten einen feinen Längskiel.

Die Arten dieser Gattung leben auf Bäumen; als besonderes Unterscheidungsmerkmal dienen die seitlich ausgedehnten Pronotums-Schwielen, sowie der Bau der Tarsen.

31 (427) *fulvipes* Scop.

C. niger, antennarum basi pedibusque ferrugineis, elytrorum et appendicis basi sulphureis, illorum margine omni nigro. Herrich-Schäffer.

Schwarz und hellgelb; Corium bei beiden Geschlechtern weissgelblich mit schwarzbraunem Aussen- und Grundrand. Fühler schwarz: das erste Glied pechbraun oder rostfarben, beim Männchen an Grund und Spitze schwarz; oder die beiden ersten Glieder rostfarben und das erste an seinem Grund, das zweite an der Spitze breit schwarz. Beine rostfarben oder braungelb, Schenkel unterseits häufig reihenartig braun punktiert, bisweilen vollständig schwarzbraun. Die gelblichen (auch orange- oder scharlachroten) Halbdecken überragen beim Männchen weit den Hinterleib, während sie beim Weibchen nur bis zum Grunde des dritten Hinterleibringes reichen; dabei sind sie hier an ihrer Spitze breit abgerundet; vor ihrem gelben Ende bilden sie (durch Zusammenfliessen der schwarzen Coriumquerbinde mit dem schwarzen Clavusstreif) ein schwarzes Kreuz. Beim Männchen ist auch der Aussenrand des Corium, die halbe Spitze und der innere Keilwinkel schwarz. Die Membran ist samt den Adern vollständig dunkel. Das Weibchen hat einen sich nach rückwärts etwas verbreiternden Hinterleib und am Grunde des Bauchs beiderseits einen

gelben oder gelbbraunen Fleck. Das Männchen ist 8—8½, das Weibchen 6—6½ mm lang.

Reuter unterscheidet drei Varietäten:

Var. *α*, die gewöhnliche Form mit gelben, schwarzgefleckten Halbdecken, wie vorstehend beschrieben.

Var. *β*, *caspicus* Horv., wobei die Halbdecken, bei gleichbleibender Schwarzfleckung, stets gelb, scharlach- oder orangerot sind, beim Männchen wie beim Weibchen. (*Alloeonotus caspicus* Horv., Term. Füzet. 1884, VIII, P. IV, 316, 13.) Diese Spielart wurde bis jetzt nur im nördlichen Persien, in Transkaukasien, Taurien und Ungarn gefunden.

Var. *γ*, *separandus* Horv. (*Alloeonotus egregius* var. *β*. Fieb., Wien. Entom. Mon. 1864, VIII, 328, 12. — *Alloeonotus fulvipes* var. *separandus* Horv., Rev. d'Ent. 1888, VII, 179, 15), deren beide Geschlechter eine zusammenfliessende schwarze Binde auf der Naht der Halbdecken zeigen, welche sich nach hinten beiderseits etwas erweitert, ohne jedoch den Costalrand zu erreichen; dabei ist der äussere Rand der Lederhaut beim Männchen schmal schwarz, beim Weibchen aber vollständig blassgelb. Diese Abart wurde von Horvath in Ungarn, Bosnien und Taurien gefunden.

Die Arten und Abarten dieser Gattung werden von verschiedenen Schriftstellern verschieden gruppiert; so führt Atkinson (Cat. of Caps. Calcutta 1889, p. 70), abgesehen von *A. egregius* Fieb., *distinguendus* Herr.-Schäff. mit var. *caspicus* Horv. und *fulvipes* Scop. mit var. *separandus* Horv. als besondere, verschiedene Arten an, während Reuter (ausser *egregius* Fieb.) nur die e i n e, vorstehende Art gelten lässt, welche sich von *egregius* dadurch unterscheidet, dass das Männchen etwas schlanker, das Weibchen etwas länger und hinten breiter, sowie dass hier das Pronotum schmäler mit schwarzem Rand am Grunde und die Schenkel meist mehr oder weniger schwarzbraun sind. Dadurch unterscheidet sich auch var. *γ* von dem ihr sonst in Zeichnung der Halbdecken sehr ähnlichen *egregius*.

Cimex fulvipes Scopoli, Entom. Carniol. 1763, 134, 388.

Cimex avellanae Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2183, 481.

Capsus distinguendus Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. 1839, IV, 33, Fig. 384.

Alloeonotus distinguendus Fieber, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 28. — Europ. Hemipt. 1861, 262. — Puton, Cat. 1886, p. 48, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 70.

Alloeonotus fulvipes REUTER, Entom. Monthl. Mag. 1880, XVII, p. 14. — Revis. synon. 1888, 252, 223. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 158, 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 71.

Westfalen: An bewachsenen trockenen Orten, Abhängen, Triften u. s. w., bei Münster gar nicht so selten und von 7—9 von mir vielerorts gesammelt. WESTHOFF. — Thüringen: Bei Gotha sehr selten. KELLNER-BREDDIN. — Schlesien: Auf Eichengebüsch und daran grenzenden Wiesen, viel gemeiner als *flavomaculatus* F. und vielfach mit ihm verwechselt . . . SCHOLTZ 1846. (Vergl. Mitthlgn. d. Schweiz. Entom. Ges. 1866, S. 26!) — In der Ebene und im Gebirge, 7 und 8 auf Eichen, auch auf *Galium mollugo*, ziemlich selten . . . ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Aus dem südlichen Deutschland. FIEBER.

(Bei Laibach, 5, 6, im Grase. REUTER, Hemipt. Het. Austr. 1875.)

Habitat in Corylo avellana (SCOPOLI), in Quercu et Galio mollugine (ASSMANN): Borussia (sec. D. BRISCHKE, dubiose!); Thuringia (Gotha, sec. D. KELLNER), Italia (Toscana!), Carniolia! et Istria!, Illyria (Gorice!), Dalmatia (Zara, Fiume!), Turcia (Constantinopolis); Rossia meridionalis (Charcov, Sarepta!, Tauria); Caucasus, Anatolia (Brussa!), var. β in Persia boreali (Signoret), Transcaucasia (Baku), Tauria et Hungaria (Beritza), var. γ in Hungaria (Kriviput), Bosnia et Tauria sec. Dr. HORVATH inventa. REUTER (1896).

**egregius* FIEB.

Schwarz mit gelbem (beim Männchen auch mehrfach gleichfarbenem) Saum am Grunde des Pronotum. Am Kopf ist der Scheitel beim Männchen um $^1/_3$, beim Weibchen fast ums Doppelte breiter als das Auge. Das Pronotum ist beim Männchen etwa um $^1/_4$, beim Weibchen kaum kürzer als an seinem Grunde breit, dabei auf der hinteren Hälfte quer gestreift, sowie beim Weibchen, hinter der Mitte, gegen den Grund zu deutlich verbreitert. Die Öffnungen der Mittelbrust sind braun oder lehmfarben. Beim Weibchen ist die ganze Mittelbrust, die Innenseite des Connexivum, der untere Seitenrand der letzten Leibesabschnitte und ein grosser Fleck am Grunde des Bauchs strohgelb. — An den Fühlern ist das erste Glied rostfarben oder braungelb, dabei sein Grund (beim Männchen Grund und Spitze) schwarz; das zweite Glied ist etwa dreimal länger als das erste und (besonders beim Männchen) schwarz oder gelbbraun sowie gegen die Spitze zu breit schwarz; das dritte Glied ist beim

Männchen etwa um $^2/_5$, beim Weibchen um $^1/_3$ kürzer als das zweite; das vierte um $^2/_5$ kürzer als das dritte; die beiden letztern, 3. und 4., schwarz oder dunkelbraun, das 3. beim Weibchen am Grunde schmal braungelb. — Die Beine sind braungelb, die Schenkel häufig, besonders beim Weibchen, unterseits reihenweise braun punktiert, selten vollständig schwarzbraun mit Ausnahme der Spitze. Die Schienen sind schwarz bedornt und an ihrer Spitze, gleich den Tarsen, schwarz. — Die Halbdecken überragen beim Männchen den Hinterleib erheblich, während sie beim Weibchen nur bis zur Spitze des 4. oder 5. Hinterleibabschnitts reichen, an ihrer Spitze breit abgerundet sind und einen gemeinsamen, in seiner Mitte gebuchteten, nach seiner Spitze zu ovalen schwarzen Fleck zeigen; von Farbe sind die Halbdecken strohgelb oder ockergelb, die Kommissur breit schwarz oder schwarzbraun mit dem erwähnten gemeinsamen Mittelfleck; nach der Spitze zu laufen sie beim Männchen parallel, während sie beim Weibchen rund zugestutzt sind; beim Männchen ist auch der Aussenrand des Corium nebst Keilspitze (letztere breit) schwarzbraun. Die Membran ist, samt Adern, schwarzbraun, gegen die Keilspitze zu findet sich ein kleiner, etwas durchscheinender Fleck. Das Männchen ist $8^3/_4$, das Weibchen $6^1/_2$ mm lang.

Im allgemeinen ist das Männchen hier etwas grösser als bei *fulvipes* Scop., der gelbe nach der Naht ziehende Clavusrand geht nicht über die Mitte des Clavus hinaus, auch ist das Corium bis zur Mitte der Clavusnaht innseits breit schwarzbraun, ohne Binde an der Spitze. Das Weibchen des *A. egregius* hingegen unterscheidet sich von *fulvipes* durch den breiteren Scheitel, sowie dadurch, dass sein Pronotum nach hinten zu mehr verbreitert, dessen Grundrand gelblich, die Schwielen etwas weniger vorspringen, der Hinterleib nach rückwärts stark erweitert ist und die Halbdecken eine andere Zeichnung aufweisen. (Nach Reuter, frei übersetzt.)

Alloeonotus egregius Fieber, Wien. Entom. Monatsschrift 1864, VIII, 328, 12. — Puton, Cat. 1886, p. 48, 2. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 71. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 159, 2.

Ist ein alpines Tierchen. Das Wiener Hof-Nat.-Kab. besitzt Exemplare vom Schneeberge in Niederösterreich, Kärnten u. s. w. Analect. hemipt. 1881, p. 190. — Nach Gredler in Tirol, Revue d'Entom. 1890, p. 243. Reuter.

Habitat in alpibus: Austria inferior (Schneeberg!), Tirolia (Welsch-

tirol!, D. GREDLER, Monte Baldo, D. Prof. DALLA TORRE), Carinthia!, Carniolia, Dalmatia!, Bosnia, D. Montandon, Bulgaria (Tultscha!), Tauria!, Asia minor (Amasia!, Brussa!). REUTER (1896).

Calocoris FIEB., REUT.

(Frühere Synonyme: *Cimex* p. LINN., *Lygaeus* p. FABR., *Miris* p. WOLFF, *Latr. Phytocoris* p. FALL., *Capsus* p. H. SCH., *Polymerus (Lophyrus)* p. KOL., *Capsus (Deraeocoris)* p. KIRSCHB., *Capsus* (*Capsus*) p. FLOR., *Calocoris* p. FIEB., *Hadrodemus* p. FIEB., *Homodemus* p. FIEB., *Closterotomus* p. FIEB., *Capsus* (*Phytocoris*) p. THOMS., *Deraeocoris* DOUGL. et SC., *Lygus* p. VOLL., *Pycnopterna* MEY., *Calocoris* p. REUT.)

Die Grenzen der Gattung *Calocoris* haben in den letzten Jahrzehnten mehrfache Verschiebungen, Erweiterungen und engere Begrenzungen erfahren, ein sprechender Beweis dafür, dass der Begriff Gattung noch keineswegs fest steht, sondern, je nach Zeit und Autor, einer sehr verschiedenen Auffassung unterliegt. So wurden z. B. vor nicht zu langer Zeit in kritischen Bearbeitungen (REUTER, Rev. crit. Caps. 1875) oder in der Faunenbeschreibung bestimmter Länder (wie erst kürzlich noch in SAUNDER's, Hemipt. het. of the brit. isl. 1892) die nunmehr selbständigen, abgetrennten Gattungen *Megacoelum* (*infusum* H.-SCH.), bezw. *Pycnopterna*. (*striata* L.) noch mit zu *Calocoris* gezogen. — FIEBER schuf (Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, bezw. Europ. Hemipt. 1861) neben *Calocoris* noch die neuen Gattungen *Closterotomus*, *Hadrodemus*, *Homodemus*. KIRSCHBAUM und DOUGLAS u. SCOTT beschrieben hierher gehörige Arten unter dem Gattungsnamen *Deraeocoris*. PUTON (Catalog 1886) fasste hingegen wieder 56 palaearktische Hemipteren in der Gattung *Calocoris* FIEB., REUT. zusammen, welch letzterer Sammelbegriff neuerdings (Hemipt. Gym. Eur. 1896) von REUTER selbst wieder in die 2 Gattungen *Calocoris* FIEB., REUT. (mit 37 palaearktischen Arten) und *Adelphocoris* REUT. (mit 15 palaearktischen Arten) zerlegt wurde. Die früheren Untergattungen FIEBER's *Megacoelum* und *Pycnopterna* kamen dabei, als selbständige Gattungen, nicht mit in Betracht. — Ich glaube deshalb am besten zu thun, wenn ich die neueste REUTER'sche Diagnose und Beschreibung der Gattung *Calocoris* nachfolgend in wörtlicher Übersetzung gebe.

Diagnose: Leib bei beiden Geschlechtern länglich oder länglich-eiförmig, selten nach rückwärts zu leicht verschmälert, dabei haarig oder flaumig, auf der Oberseite ziemlich glatt, das Pronotum bisweilen quer gerunzelt. Der Kopf ist mehr oder weniger (bisweilen

sogar stark) geneigt, nur sehr selten etwas kürzer als hoch; der Scheitel ohne Randung und ohne Furche; das Kopfschild vorspringend und an seinem Grunde von der Stirne mehr oder weniger deutlich abgesetzt; die Zügel nicht gebaucht. Die Augen, oder zum mindesten die facettentragenden Höcker stossen an das Pronotum. Der Schnabel reicht mindestens bis zur Mittelbrust. Die Fühler sind oberhalb des inneren Augenendes eingefügt; ihr erstes Glied ist kürzer als das Pronotum (sehr selten so lang wie dieses, in welchem Falle dann das zweite Glied keulenförmig verdickt ist), ihre beiden letzten Glieder sind stets erheblich schlanker als das zweite. Das Pronotum ist trapezförmig, ohne eine seitlich überragende Querfurche, seine Seiten sind gerade oder nur leicht gebuchtet und dabei vollständig stumpf oder höchstens kurz vor der vorderen Einschnürung etwas gerundet; seine Schwielen dehnen sich nicht bis auf die Seitenränder aus; seine vordere Einschnürung ist breit, meist etwas breiter als das zweite Fühlerglied an seinem Grunde. Die Halbdecken sind immer ausgebildet, die Lederhaut zeigt zwei deutliche Adern, der Keil ist länglich dreieckig, die grössere Membranzelle ist nach vorn eckig oder abgerundet. Die Schenkel erreichen das Hinterleibsende nicht oder nur äusserst selten (in welch letzterem Falle das erste Fühlerglied kürzer als das Pronotum ist), dabei sind sie nach vorne zu verschmälert; die Schienen besitzen nur bescheidene oder ganz schwache Dornen; alle Fussglieder sind gleich stark und das zweite länger als das erste. — Alle Arten dieser Gattung leben auf Bäumen und Kräutern. Reuter.

Beschreibung: Die Gattung *Calocoris* Fieb., Reut. unterscheidet sich von der Gattung *Brachycoleus* Fieb. durch den längeren Schnabel, durch die an ihrer Spitze nur äusserst selten (und dann leicht) vorragende Stirne, sowie durch den (von der Seite gesehen) meist längeren und weniger hohen Kopf; von den Gattungen *Pycnopterna* Fieb. und *Actinotus* Reut. dadurch, dass ihr Corium nur zwei deutliche Adern hat, von ersterer auch noch durch den Bau des Kopfes; von der Gattung *Homodemus* Fieb., Reut. durch den Bau von Pronotum und Tarsen; von der Gattung *Alloeonotus* Fieb. dadurch, dass beide Geschlechter gleiches Aussehen zeigen, dass die Halbdecken immer ausgebildet sind, dass die Seiten des Pronotum nur ganz leicht gebuchtet und dessen Grund den Grund des Mittelrückens teilweise überdeckt; von der Gattung *Adelphocoris* Reut. dadurch, dass der vordere Einschnitt des Pronotum breiter, der Kopf (von der Seite gesehen) meist länger und weniger hoch, dass der vorspringende

Kopfschild an seinem Grund von der Stirne abgesetzt ist, dass die beiden letzten Fühlerglieder schlanker, und dass die Schienen meist mit kürzeren Dornen besetzt sind. — Der Kopf bei der Gattung *Calocoris* ist von mittlerer Ausdennung, mehr oder weniger stark geneigt, von vorne gesehen meist so lang wie hinten breit oder noch etwas länger und nur sehr selten deutlich in die Quere gezogen; sein Scheitel ist mässig breit und zeigt weder Randung noch Längsfurche, die Stirne ist mehr oder weniger abschüssig und nur selten (wie bei *hispanicus*) stärker gewölbt, auch vorne nur äusserst selten (bei 2 ausserdeutschen Arten) über den Grund des Kopfschildes vorragend; der Kopfschild selbst tritt hervor, ist von der Stirne mehr oder weniger abgesetzt, wobei sein Grund etwa in der Linie des Fühleransatzes liegt; der Gesichtswinkel ist spitz oder gerade; die Zügel sind nicht backenartig gewölbt; die Wangen entweder ganz nieder oder von mittlerer Ausbildung, seltener etwas erhöht; die Kehle nimmt die Hälfte des Kopfes (oder etwas weniger) ein und ist dabei schief oder fast wagerecht; die Augen sind länglich und an ihrem inneren Rande vorne gebuchtet. Der Schnabel zeigt verschiedene Länge, bei grösster Ausbildung überragt er noch etwas die Hinterhüften. Die Fühler sind etwas oberhalb des vordern inneren Augenrandes eingefügt, ihr erstes Glied wechselt sehr an Länge und Dicke, das zweite ist mindestens so lang wie der Grundrand des Pronotum, oft noch länger, dabei von ziemlich gleicher Stärke oder gegen die Spitze zu deutlich verdickt, bisweilen keulenförmig, die beiden letzten Glieder sind schlanker als das zweite. Das trapezförmige Pronotum ist etwas ($^1/_3$) kürzer als breit, hat eine breite vordere Einschnürung und ist nur höchst selten *(ochromelas)* an seinem Grunde etwas breiter als das zweite Fühlerglied; seine Schwielen sind abgegrenzt, dehnen sich jedoch nicht auf die Seitenränder aus; seine Seiten sind abgestumpft, oder, sehr selten (wie bei *ochromelas)* ganz vorne, hinter der Einschnürung, kurz gerandet, dabei gerade oder leicht gebuchtet, der Grundrand ist seitlich breit abgerundet und in der Mitte meist nur ganz leicht gebuchtet, seine Fläche ist nach vorne zu mehr oder weniger geneigt und dabei, gleich dem Schildchen, glatt oder quer gestriegelt. Die Halbdecken sind bei beiden Geschlechtern stets entwickelt, beim Männchen jedoch meist länger und gleichlaufender als beim Weibchen; der Keil ist länglichdreieckig; die grössere Membranzelle hat vorne einen spitzen oder abgerundeten Winkel. Die Hinterschenkel sind länger und dicker als die anderen, und überragen (abgesehen vom Männchen

des ausserdeutschen *sulphureus*) das Hinterleibsende nicht. Die Schienen haben schwarze und nur äusserst selten *(sexguttatus)* blasse Haare und kleine Dorne. Die Tarsen der Hinterbeine zeigen mittlere Entwickelung, ihr zweites Glied ist immer länger als das erste, meist ist sein freier unterer Rand nur so lang wie jener des ersten. Der Geschlechtsabschnitt des Männchens zeigt linkerseits der Öffnung meist eine Falte, auf welcher ein Höcker oder Zahn sitzt. Reuter.

Zur ersten, raschen und leichteren Orientierung in den bei uns häufiger zu findenden *Calocoris*-Arten eignet sich vorzüglich Saunder's (Hemipt. het. of brit. isl. 1892, p. 239) kurze Übersichtstabelle. Sie umfasst allerdings auch noch mit je einer Art die zwei Gattungen *Pycnopterna* und *Megacoelum*, auch fehlen ihr die bei uns häufigen *affinis* H.-Sch., *biclavatus* H.-Sch. und *pilicornis* Panz., von den selteneren *detritus* Fieb., *Reichelii* Fieb., *vandalicus* Ross. etc. ganz abgesehen; allein sie wird trotzdem manchem Anfänger willkommen sein, weshalb sie hier (in Übersetzung) folgt:

(22) 1. Fühler nahe dem vorderen Augenende eingefügt.
(19) 2. Schnabel über die Mittelhüften hinausreichend.
(14) 3. Nicht grün gefärbt.
(13) 4. Nicht ziegelrot gefärbt.
(6) 5. Letztes Fühlerglied bedeutend kürzer als das erste . . . . *striatellus*.
(5) 6. Letztes Fühlerglied länger als das erste.
(8) 7. Corium vollständig dunkel und einfarbig . . *fulvomaculatus*.
(7) 8. Corium nicht vollständig dunkel.
(12) 9. Schildchen blass oder mit blasser Zeichnung.
(11) 10. Halbdecken schwarz mit gelber Zeichnung . *sexguttatus*.
(10) 11. Halbdecken grünlich mit roten Streifen . . *roseomaculatus*.
(9) 12. Schildchen vollständig dunkel . . . . . . *seticornis*.
(4) 13. Vollständig ziegelrot. . . . . *ticinensis*.
(3) 14. Von grüner Färbung.
(16) 15. Drittes und viertes Fühlerglied so dick wie das zweite . . . . *chenopodii*.
(15) 16. Drittes und viertes Fühlerglied dünner als das zweite.
(18) 17. Grösser (als folgende Art), letztes Fühlerglied länger als das dritte . . . . *alpestris*.
(17) 18. Kleiner (bezw. schmäler als *alpestris*), letztes Fühlerglied kürzer als das dritte . . . . . . *bipunctatus*.
(2) 19. Schnabel nicht über die mittleren Hüften hinausreichend (Subg. *Pycnopterna*).
(21) 20. Erstes Fühlerglied länger als der Kopf . . *striatus*.

(20) 21. Erstes Fühlerglied kürzer als der Kopf . . *marginellus.*
(1) 22. Fühler nahe der Augenmitte eingefügt (Subg. *Megacoelum*) . . . . *infusus.*

Prof. O. M. REUTER in Helsingfors giebt in seiner ersten kritischen Bearbeitung der Capsiden (1875) eine analytische Bestimmungstabelle über 10 häufiger vorkommende, nordeuropäische Arten der damaligen Gattung *Calocoris.* Wegen ihrer leichteren Übersichtlichkeit, besonders für den Anfänger, folgt hier deren Wiedergabe (nach dem lateinischen Original):

A. Kehle deutlich ausgebildet. Kopf nicht senkrecht gestellt. Die letzten Fühlerglieder meist feiner als das zweite; die Fühler selbst nahe dem vorderen inneren Augenrande eingefügt. Art 1—9.

B. Kopfschild ziemlich stark vorspringend. Schnabel die Mittelhüften überragend, oft sehr lang, mit seinem ersten Glied bis zum vorderen Ende der Vorderbrust reichend.
Calocoris FIEB., REUT. Art 1—8.

a. Keil vorne ziemlich breit schwarz oder schwarzbraun. Art 1—5.

b. Leib oberhalb ganz fein blassbeflaumt oder kahl. Erstes Fühlerglied weniger stark, oft zart. Leib glänzend. Art 1—2.
Blassgrünlich, oben rostfarben, ziemlich kahl, Fühler und Beine blass . . . . 1. *C. striatellus* F.
Schwarz, mit verschiedenen gelben Flecken an Kopf, Pronotum, Corium . . . . 2. *C. sex-guttatus* F.

bb. Leib oberseits ziemlich dicht mit goldenen Haaren besetzt. Erstes Fühlerglied kräftig. Art 3—5.

c. Pronotum mit breiter, ringförmiger vorderer Einschnürung. Zweites Fühlerglied, mit Ausnahme der schwarzen Spitze, ziegelfarben. Art 3—4.

d. Zweites Fühlerglied im vorderen Drittel stark verdickt, spindelförmig, schwarz. Art. 3: *variegatus* (*bifasciatus* HAHN).

dd. Zweites Fühlerglied nach der Spitze zu nur ganz leicht verdickt:
Art 4: *C. fulvomaculatus* DEG.
Var. b: Keil mennigrot.
Var. c: Oberseits ganz schwarzbraun, nur am Kopf und in der Mitte des Keils lehmfarbene oder scharlachrote Fleckchen.

cc. Pronotum mit gerader, schmaler, ringförmiger, vorderer Einschnürung. Fühler schwarz, das dritte Glied am Grunde bisweilen rostrot. Kopf und Pronotum glänzend. Pronotum in seiner hinteren Hälfte quer gerunzelt, vorne mit zwei Grübchen.
Art 5: *C. seticornis* F. FIEB.
Var. α: Halbdecken schwarz, lehmfarben gezeichnet . . . . .
Var. β: Halbdecken ganz lehmfarben, nur der äussere Coriumwinkel und die Spitze des Keils schwarz.

aa. Keil einfarben oder höchstens an seiner Spitze ganz schmal braun. Fühler meist ziemlich stark, ihr erstes Glied oft sehr kurz. Beine mit schwarzem Flaumhaar besetzt. Hinterschenkel schwarz oder schwarzbraun oder rostfarben getüpfelt, manchmal reihenartig. Corium hinten oft mit Fleck. Kräftige Formen. Art 6—8.

Gelblichgrün, oberseits mit schwarzem Flaumhaar und meist mit ins Rostrote ziehender Färbung, Fühler und Beine ziemlich kräftig, rostfarben . . . . Art. 6: *C. roseomaculatus* Deg.

Grasgrün, dickleibig, oberseits mit ziemlich langem schwarzen Flaumhaar, Schildchen ungefleckt, auf der Pronotummitte zwei querstehende schwarze Punkte, Schienen nicht schwarz punktiert. Art. 7: *C. bipunctatus* F.

Var. b: Scheibe des Pronotum ohne Punkte.

Var. c: Auf der Mitte des Clavus ein und auf dem Corium zwei längliche verschwommene Flecke.

Graugrünlich, mit dichtem goldenen Flaumhaar besetzt, Fühler stärker als bei *bipunctatus*, gegen die Spitze zu rötlich. Auf dem Pronotum meist 2 Flecken und auf dem Schildchen je 2 Längslinien schwarz, ebenso die Schnabelspitze und der Rücken in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Schienen vorne schwarz mit Dornen aus schwarzen Punkten heraus . . . . Art. 8: *C. Chenopodii* Fall.

BB. Kopfschild nur wenig vorspringend, an seinem Grunde mit der Stirne zusammenfliessend. Schnabel die mittleren Hüften nicht überragend, sein erstes Glied etwa von Kopfeslänge. Fühler vorne, am inneren Augenrande eingefügt, ihr zweites Glied nach der Spitze zu etwas verdickt. Pronotum gelb gezeichnet. Keil einfarbig. Beine rötlich oder mehr weniger schwarz. *Pycnopterna* Fieb. Art 9: *C. striatus* L.

AA. Kehle kaum angedeutet. Kopf kurz, senkrecht gestellt. Kopfschild nur wenig vorspringend. Die 2 letzten Fühlerglieder so stark wie das zweite, das letzte gut $^1/_3$ kürzer als das vorletzte, die Fühler selbst in der Mitte des inneren Augenrandes eingefügt. Keil einfarbig. *Megacoelum* Fieb. Art 10: *C. (M.) infusus* H. Sch.

Im V. Band der Hemipt. Gymn. Eur. 1896 giebt Reuter einen Schlüssel (conspectus specierum) zu 36 palaearktischen Arten der Gattung *Calocoris* (die neu abgespaltene Gattung *Adelphocoris* Reut. umfasst weitere 13), welcher hier in wörtlicher Übertragung, mit entsprechender Kürzung bei den nichtdeutschen Arten, folgt:

1. (6.) Leib oben mit aufgerichteten oder halbliegenden ziemlich langen Haaren bedeckt, niemals grünlich, einfarbig. Schnabel die mittleren Hüften nicht überragend. Pronotum mit ziemlich breiter vorderer Einschnürung. Beine mit ziemlich langen schwarzen Härchen besetzt.

2. (3.) Leib dicht gelblich behaart, oberseits ockergelb oder orangerot; Kopf, Pronotum und meist auch das Schildchen schwarz gezeichnet. Keil einfarbig. Fühler ziemlich dick, ihr erstes Glied kurz, die beiden letzten zusammen kürzer als das zweite. An den hinteren Tarsen ist das erste Glied erheblich kürzer als das zweite. 1. *pilicornis* Panz.
3. (2.) Leib auf der Oberseite mit ziemlich dichten schwarzen Haaren, unterseits mit gelbem Flaumhaar bedeckt. Halbdecken an der Naht des Clavus schwarz, gleichwie die Adern der Lederhaut (vollständig oder doch grösstenteils) und die Spitze des Keils. An den Tarsen der Hinterbeine ist das erste Glied mit seinem unteren Rande so lang wie jener des zweiten.
4. (5.) Kopf schwarz, am Scheitel beiderseits ein lehmfarbener Fleck. Schildchen vollständig schwarz. Pronotum und Halbdecken gelbbraun, an ersterem alle Ränder, sowie 3 rückwärts gekürzte Binden schwarz. An den Fühlern ist das zweite Glied nach der Spitze zu deutlich verdickt. Die grössere Membranzelle zeigt vorne einen abgestumpften Winkel. 2. *lineolatus* Costa.
5. (4.) Grün. Am Kopf eine gabelförmige schwarze Zeichnung. Auf der Mitte des Pronotum sind 2 viereckige Flecke von schwarzer Farbe, gleichwie ein hinterer Seitenfleck zu beiden Seiten und 2 Linien am Grundrande; auch auf dem Schildchen findet sich ein schwarzer Fleck. Fühler lang, schlank, ihre beiden letzten Glieder zusammen länger als das zweite, letzteres gegen seine Spitze zu ganz leicht verdickt. Die grössere Membranzelle ist vorne spitzwinkelig abgerundet. 3. *Schmidtii* Fieb.
6. (1.) Auf der Oberseite des Körpers weder aufgerichtete, noch halb liegende Haare, sondern nur feines, mehr weniger anliegendes Flaumhaar, zwischen dem sich nur selten ziemlich kurze, halb aufgerichtete Haare zerstreut vorfinden (in welchem Falle der Kopf senkrecht, von der Seite gesehen erheblich kürzer als hoch und das zweite Glied der Hintertarsen weit länger als das erste ist), oder dunkelbraune Haare auf Pronotum und Schildchen (in welch letzterem Falle der Leib grünlich und nur der Rücken des Hinterleibs schwarz ist).
7. (8.) An den mit zartem gelben Flaumhaar besetzten Halbdecken sind alle Adern gelblich und beiderseits schwarz-, braun- oder wenigstens ockergelbgesäumt. Der Keil vorne schwarz. Die vordere Einschnürung des Pronotum gelblich, an ihrem Grunde kaum dicker als das zweite Fühlerglied. Fühler selbst schlank, ihr viertes Glied um $^3/_5$ kürzer als das dritte. Schienen mit kleinen schwarzen Dornen besetzt. 4. *ochromelas* Gmel.
8. (7.) Halbdecken ohne gelbe, beiderseits schwarz oder braun gesäumte Adern.
9. (10.) Schienen mit zartem blassen Flaumhaar und mit kleinen gelben oder lehmfarbenen Dornen besetzt. Leib oberseits schwarz mit gelber Zeichnung. Keil vorne schwarz. Die vordere gelbe Einschnürung des Pronotum ist breiter als das erste Fühlerglied.

Die Fühler selbst sind schlank, ihr viertes Glied nicht oder kaum kürzer als das dritte. 5. *sexguttatus* Fabr.

10. (9.) Schienen mit schwarzem Flaumhaar besetzt.

11. (58.) Zweites Fühlerglied vollständig schwarz oder lehmfarben, rostrot oder grünlich, dabei jedoch wenigstens an seiner Spitze ziemlich breit schwarz oder schwarzbraun[1].

12. (13.) [Tarsen der Hinterbeine lang . . . . der algerische *longitarsis* Reut.]

13. (12.) Hintere Tarsen von mittlerer Ausdehnung, der untere freie Rand des zweiten Gliedes so lang wie jener des ersten. Kopf geneigt, mit spitzem Gesichtswinkel (ausgenommen die sibirische *C. samojedorum* F. Sahlbg.).

14. (53.) Oberseite des Körpers mit nur spärlichem schwarzen Flaum oder ohne solchen, besonders die Halbdecken mit anliegenden leicht abreissenden, blassen, weisslichen, gelblichen oder erzfarbenen Härchen. Leib einfarbig, niemals grünlich.

15. (20.) Das zweite lehmfarbene Fühlerglied nach vorne zu einer schwarzen spindelförmigen länglichen Keule verdickt; Leib schwarz oder schwarzbraun, selten beim Weibchen oberwärts ziegelrot.

16. (17.) [Erstes Fühlerglied so lang wie das Pronotum, schwarz, stark verdickt . . . . die griechische *C. princeps* Reut.]

17. (16.) Erstes Fühlerglied kürzer als der Kopf.

18. (19.) Fühler mit ganz feinem Flaumhaar besetzt, ihr erstes Glied schwarz, ihr zweites weit länger als der Grund des Pronotum; Keil schwarz, in der Mitte mit weisslicher oder gelblichbrauner Binde. Fühler und Beine mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt, von rotbrauner Farbe, die Schienen etwas blasser. Schnabel bis zu den hinteren Hüften reichend. Pronotum nur wenig in die Quere gezogen. 8. *biclavatus* H.-Sch.

19. (18.) [Fühler und Beine mit langen schwarzen Haaren besetzt. Die beiden ersten Fühlerglieder . . . . 9. die serbische *C. Reuteri* Horv.]

20. (15.) Zweites Fühlerglied nahezu stäbchenförmig oder nach vorne zu allmählich ganz leicht verdickt, nur ganz selten stärker verdickt, in welchem Falle der Leib blass ist.

21. (26.) Fühler mit schwarzem Flaumhaar besetzt, die ersten Glieder blass, das erste schwarz- oder dunkelbraun-punktiert, das zweite an seiner schwarzen oder rostfarbenen Spitze ziemlich stark verdickt, dss erste stark, oft ungewöhnlich stark verdickt. Leib blass. Kopf und Pronotum typisch schwarz gezeichnet, die Grundwinkel des Pronotum schwarz. Keil mit schwarzer oder dunkelbrauner Spitze. Membran mit blassgelben, erdfarbenen oder rostroten Adern.

22. (25.) Die zwei letzten Fühlerglieder blassgelblich oder bräunlich,

---

[1] Bei *C. roseomaculatus* sind in ganz seltenen Fällen die beiden ersten Fühlerglieder schwarz, bei *C. norvegicus* ist das zweite bisweilen an seiner Spitze ziemlich breit schwärzlich.

das dritte an seinem Grunde blass, das erste sehr stark verdickt, wenigstens so dick wie der Querdurchmesser des Auges. Halbdecken mit schwarzem Seitenrand des Corium, Keil an der Spitze schwarz oder rostfarben. Membran mit rostroten Adern.

23. (24.) [Erstes Fühlerglied mit zahlreichen schwarzen steifen Borsten besetzt . . . .
die turkestanische 10. *C. Fedtschenkoi* Reut.]

24. (23.) [Erstes Fühlerglied mit langem dichtem schwarzen Flaumhaar, ohne vorstehende steife Borsten dazwischen, besetzt . . . .
die sibirische 11. *C. samojedorum* F. Sahlbg.]

25. (22.) [Die beiden letzten Fühlerglieder schwarz . . . .
die griechische 12. *C. histrio* Reut.]

26. (21.) Zweites Fühlerglied stäbchenförmig oder gegen die Spitze zu allmählich ganz leicht, nur selten etwas stärker verdickt, in welchem Falle die Fühler mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar bedeckt und ihre beiden ersten Glieder rostrot oder rostbraun sind.

27. (46.) Zweites Fühlerglied etwa um $^1/_4$ länger als der Grundrand des Pronotum, nur selten noch weniger, in welchem Falle das Pronotum schwarz und hell ist oder auf blassem Grunde zum mindesten schwarze Punkte und Flecke auf seiner Fläche, oft auch noch schwarze Hinterecken hat.

28. (31.) Leib unterseits blassgrünlich oder schmutzig-gelblich, oberseits rostrot überzogen oder bisweilen schwärzlich, die Stirne beiderseits braun gestreift mit blassem Mittelfleck. Pronotumfläche ziemlich stark quergerunzelt oder gefurcht mit ziemlich blasser Randzeichnung oder es ist der Seitenrand (mindestens vorne), sowie die Hinterecken und in der Mitte wenigstens zwei Punkte oder Flecke von schwarzer Farbe; der vordere Ring zeigt nach rückwärts eine schwache schwarze Randung. Der Keil ist an seiner Spitze schwarz. Die Membran hat rostrote Adern. Die Beine sind blass, die Schenkel schwarz getüpfelt. Der blasse Schnabel ist nur an seiner Spitze schwarz und überragt kaum die mittleren Hüften.

29. (30.) [Am Kopfe, der etwas länger als an seinem Grunde breit, springen die Augen nur wenig vor. Das zweite Fühlerglied . . . .
die spanische 13. *C. venustus* Mey. et Fieb.]

30. (29.) Der Kopf ist so lang als an seinem Grunde breit und die Augen springen an ihm merklich stark vor. Das zweite Fühlerglied ist nach der Spitze zu nur ganz leicht verdickt. Auf der Fläche des Pronotum finden sich nur 2 schwarze Flecke oder Punkte . . . .
die südeuropäische, auch südtiroler 14. *C. trivialis* Fieb.

31. (28.) Leib schwarz, dunkel oder blass, in welchem Falle die Stirne, in Form farbiger Zeichnung, in ihrer Mitte einen schwarzen oder dunkelbraunen bindenartigen Fleck aufweist (niemals jedoch dunkle Strichelung zu beiden Seiten und blasse Binde in der Mitte zeigt). Der Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften oder überragt letztere noch um ein Geringes.

32. (41.) Schnabel blass, hellgelb oder lehmfarben, nur an seiner Spitze pechbraun.
33. (40.) Leib hell, durch die Mitte von Kopf, Pronotum und Schildchen läuft ein schwarzer oder dunkler Streif, der häufig unterbrochen, bisweilen auch verschwommen ist. Auf dem Pronotum selbst findet sich noch seitlich, rechts wie links, ein bisweilen abgesetzter Streif oder Fleck. An den Halbdecken sind die Adern von Clavus und Corium mehr oder weniger schwarz gefleckt.
34. (35.) [Keil blass, nur die durchlaufende Cubitalader braun, an ihrer äussersten Spitze bisweilen etwas heller. Membran mit . . . . die griechische 15. *C. Krueperi* Reut.]
35. (34.) Keil blass, an seiner Spitze schwarz.
36. (37.) [Seitenränder des Corium blass, einfärbig, sein äusserer Winkel vorne schwarz. Zweites Fühlerglied schlank . . . . die 1870 von Fieber beschriebene am Bosporus lebende 16. *C. Hedenborgi* Fieb.]
37. (36.) Seitenrand des Corium schwarz. Drittes Fühlerglied an seinem Grunde blass.
38. (39.) [Fühler schlank, ihr erstes Glied kaum dicker als der Halsring des Pronotums, an seinem Grunde ausserseits schwarz . . . . die armenische 17. *C. Costae* Reut.]
39. (38.) [Fühler etwas weniger schlank, ihr zweites Glied . . . . die syrische 18. *C. Putoni* Horv.]
40. (33.) Leib schwarzbraun oder gelbbraun. Kopf gelbbraun, in seiner Mitte schwarzbraun oder schwarz und beiderseits nach dem inneren Augenrande zu gelbbraun. Pronotum schwarz, sein Grundrand und meist auch ein Mittelfleck gelbbraun oder es ist selbst ganz gelbbraun, wobei dann wenigstens die Hinterecken und meist auch noch 2 grosse Flecke auf seiner hinteren Hälfte schwarz sind. Schildchen und Halbdecken zeigen wechselnde Färbung, der Keil ist an der Spitze schwarz. Die zwei ersten Fühlerglieder sind gelbbraun, das zweite mit schwarzer, das erste nur selten mit dunkelbrauner Spitze.
19. *C. fulvomaculatus* De Geer.
41. (32.) Schnabel und Fühler wenigstens mit schwarzem oder schwarzbraunem ersten Glied.
42. (45.) Keil weisslich, erdfarben oder rostfarben, an seinem inneren Winkel sowie an seiner Spitze breit schwarz.
43. (44.) [Länglich, Seiten der Halbdecken ziemlich gleichlaufend. Kopf von vorne gesehen . . . . die südeuropäische 20. *C. ventralis* Reut.]
44. (43.) Eiförmig, kürzer und breiter als *ventralis*, die Seiten der Halbdecken gerundet. Kopf von vorne gesehen erheblich länger als an seinem Grunde breit. Die beiden letzten Fühlerglieder vollständig rostgelb oder die Spitze des dritten und das vierte verschwommen bräunlich. Schenkel schwarz, beim Weibchen vor der Spitze oft rostfarben geringelt. Schienen beim Männchen

dunkel, fast gelbbraun, bisweilen schwarzbraun und bei beiden Geschlechtern an Grund und Spitze schwarz.

21. *C. vicinus* Horv.

45. (42.) [Keil schwarz, sein Seitenrand (mit Ausnahme der Spitze) weiss; Corium schwarz, mit weissem Seitenrand . . . .

die tunesische 22. *C. Sedilloti* Put.]

46. (27.) Zweites Fühlerglied nicht oder nur wenig länger als das Pronotum am Grunde breit. Der Schnabel überragt die mittleren Hüften nicht. Blasse Zeichnung mit einfarbigem Pronotum oder nur mit einer durch die Schwielen ziehenden schwarzen Binde.

47. (48.) [Leib schwarz, beim Männchen länglich-eiförmig, beim Weibchen annähernd oval. Kopf von vorne gesehen . . . .

die südeuropäische 23. *C. cinctipes* Costa.]

48. (47.) Leib beim Männchen länglich, beim Weibchen länglich-oval. Kopf von vorne gesehen nicht länger als an seinem Grunde breit. Der gelbbräunliche Schnabel ist nur an seiner Spitze schwarz. Zweites Fühlerglied erdfarben, an der Spitze breit schwarz, die beiden letzten Glieder dunkelbraun, das dritte am Grunde breit hell. Beine hell, die Schenkel meist reihenweise schwarz gefleckt, die Schienen mit ziemlich langen schwarzen Dornen. Färbung wechselnd.

49. (50.) [Erstes Fühlerglied etwas kürzer als der Kopf von vorne gesehen. Keil . . . .

die südeuropäische 24. *C. fuscescens* Reut.]

50. (49.) Fühler ziemlich kürzer, ihr erstes Glied etwa um $^{1}/_{3}$ kürzer als der (von vorn gesehene) Kopf. Keil an seiner Spitze gleichfarbig oder nur ganz leicht schattiert. Kleiner als *fuscescens*.

51. (52.) [Erstes Fühlerglied schwarz. Pronotum vorne mit schwarzem Band. Schildchen . . . .

die südeuropäische 25. *C. collaris* Fieb.]

52. (51.) Erstes Fühlerglied rostrot. Pronotum, Schildchen und Halbdecken von gleicher Farbe . . . .

die südeuropäische 26. *C. nebulosus* Fieb.]

53. (14.) Oberseite des Körpers ohne leicht abbrechende weisse, goldene oder erzfarbene Härchen, mit ziemlich dichtem schwarzen Flaumhaar besetzt zwischen dem sich ganz feine blasse niederliegende Haare eingestreut finden, nur selten an den gelben mit gelbem Flaum bedeckten Stellen ohne solche schwarze Haare.

54. (55.) Kopf schwarz, Stirne gewölbt, Gesichtswinkel fast ein rechter. Fühler schwarz, ihr drittes Glied am Grunde hellgelblich, das zweite selten am Grunde und noch seltener das erste lehmfarben. Beine mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt. Schienen hell, mit kurzen schwarzen kleinen Dornen besetzt, an Grund und Spitze schwarz. Membran samt den Adern schwarz oder dunkel. Grosse, in Färbung und Zeichnung sehr wechselnde Art. Die mittelmeerländische, in Deutschland seltene

27. *C. hispanicus* Gmel.

55. (54.) Leib einfarbig grünlich oder, selten, gelblichgrün, die Oberseite des Hinterleibs schwarz; unterseits mit ziemlich langem, feinem gelblichen Flaumhaar bedeckt, oberseits mit ziemlich dichtem schwarzen Flaum, zwischen dem sich blasse Haare eingestreut finden. Der Gesichtswinkel ist spitz oder nahezu ein rechter. Die Augen stehen vom vorderen Rand des Pronotum um ein geringes ab. Erstes Fühlerglied schlank, das zweite länger als das Pronotum an seinem Grunde breit. Der Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften oder noch darüber hinaus. Beine schlank. Schenkel nicht gefleckt.

56. (57.) Erstes Fühlerglied einfarbig. Pronotum und Schildchen mit anliegendem schwarzen Flaumhaar überzogen. Schenkel mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt. Membran der Halbdecken schwärzlich. Ziemlich klein von Figur. 28. *C. affinis* H.-Sch.

57. (56.) Erstes Fühlerglied am Grunde schwarz oder dunkelbraun. Pronotum (besonders an den Seiten) und Schildchen mit halbaufgerichteten schwarzen, ziemlich weichen und ziemlich langen Haaren besetzt. An den Schenkeln ziemlich langes Flaumhaar. Eine grosse, ziemlich in die Länge gezogene Art, deren Halbdecken den Hinterleib weit überragen. Membran leicht glasartig. 29. *C. alpestris* Mey.

58. (11.) Zweites Fühlerglied entweder ganz blass, oder grünlich, oder braungelb, oder gelblich, oder lehmfarben, oder rostfarben, nur selten an seiner Spitze schmal dunkelbraun[1]; das vierte Glied kürzer als das dritte.

59. (60.) [Fühler lang, ihr erstes Glied nur wenig kürzer als das Pronotum ohne vordere Einschnürung, das zweite viel länger als das Pronotum an seinem Grunde breit. Kopf von der Seite gesehen .... die südeuropäische 30. *C. sulphureus* Reut.]

60. (59.) Fühler von mittlerer Grösse, ihr erstes Glied niemals länger als der Kopf (von vorne gesehen). Der Gesichtswinkel (am Kopf) ist ein rechter.

61. (66.) An den Hintertarsen ist der untere freie Rand des zweiten Gliedes ebenso lang wie jener des ersten. Fühler rostfarben. Der Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die vordere Einschnürung des Pronotum ist fast dicker als das zweite Fühlerglied an seinem Grunde. Der Leib ist oben mit ziemlich dichtem schwarzen Flaumhaar bedeckt. Die Halbdecken sind gegen ihre Spitze zusammen ziemlich verschmälert.

62. (63.) [Kopf einfarbig, ins Gelbrötliche spielend. Schildchen schmutziggelb, am Grunde dunkel-ziegelfarben. Halbdecken .... die algerische 31. *C. porphyropterus* Reut.]

63. (62.) Kopf gelb mit schwarzer oder rostfarbener, mehr oder weniger

[1] Bei *C. roseomaculatus* De Geer sind die beiden ersten Glieder nur äusserst selten rostrot oder schwarz, bei *C. norvegicus* Gmel. ist manchmal das zweite Glied an seiner Spitze ziemlich breit schwarz; der Gesichtswinkel dieser Art ist ein rechter.

ausgedehnter Zeichnung. Schildchen mit schwarzem oder rostfarbenem Mittelfleck. Pronotum von wechselnder Färbung.

64. (65.) Clavus (mit Ausnahme von Grund, Spitze und Ader) ziegelrot. Corium mit zwei schrägen ziegelfarbenen Binden.
32. *C. roseomaculatus* De Geer.

65. (64.) [Leib oben schmutzig-ockergelb. Halbdecken ohne ziegelfarbene Binden, am Corium . . . .
die südeuropäische 33. *C. angularis* Fieb.]

66. (61.) An den Hintertarsen ist der untere freie Rand des zweiten Gliedes deutlich etwas länger als jener des ersten. Leib grünlich oder gelblich, in die Länge gezogen oder länglich-eiförmig.

67. (70.) Der Schnabel reicht wenigstens bis zu den mittleren Hüften oder doch ganz nahe an dieselben heran. Der Leib ist oberseits mit ziemlich dichtem schwarzen Flaumhaar besetzt zwischen dem weissliche oder goldglänzende Haare zerstreut eingesprengt sind. Wenigstens die beiden ersten Fühlerglieder sind, gleichwie die Beine, mit schwarzem Haarflaum besetzt.

68. (69.) Kopf bei beiden Geschlechtern so lang als breit; der Scheitel ist beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch um etwa die Hälfte breiter. Der Schnabel ragt zum mindesten noch etwas über die Mittelhüften hinaus, oft reicht er bis zu den hinteren Hüften heran. Das Pronotum ist nur wenig oder höchstens um $^1/_4$ kürzer als an seinem Grunde breit, seine vordere Einschnürung nur wenig breiter als das zweite Fühlerglied an seiner Spitze dick ist. Das Schildchen ist entweder ohne Zeichnung oder sein Grund und ein kurzer Fleck an der Spitze ist rostfarben. 34. *C. norvegicus* Gmel.

69. (68.) [Kopf beim Männchen etwas kürzer als breit, beim Weibchen so lang wie breit, Scheitel beim Männchen schmäler als der Augendurchmesser, beim Weibchen . . . .
die mittelmeerländische 35. *C. rubrinervis* H.-Sch.]

70. (67.) [Der Schnabel reicht nur bis zur Mittelbrust. Der Kopf ist beim Männchen . . . .
die nordafrikanische 36. *C. tegularis* Put.]

32 (428) *pilicornis* Panz.

Capsus pilicornis: flavus, thorace antice maculis duabus nigris, antennarum articulo secundo longissimo, ultimo setaceo. Panzer. (Die haarhornichte Naschwanze.)

Die vorhandenen, wenig zahlreichen (Kirschbaum, Fieber, Reuter) Beschreibungen dieses hübschen, nicht gerade seltenen Insekts zeigen sehr erhebliche (durch Wechsel von Farbe und Zeichnung bedingte) Abweichungen voneinander, weshalb ich zunächst Panzer's (erste) gedrungene Beschreibung (in deutscher Übersetzung) vorausschicke:

Kopf schwarz mit zwei gelben Flecken zwischen den Fühlern.

Letztere dunkelbraun, ihr erstes Glied rötlich, ihr zweites ungewöhnlich stark verlängert, die beiden letzten sehr gekürzt, in eine kurze Borste endigend. Der in die Quere gezogene Thorax ist gelblich, mit feinem Flaumhaar besetzt und zeigt vorne zwei zusammenfliessende schwarze Flecke. Das dreieckige Schildchen ist gelb und ohne Zeichnung; auch die gelblichen Halbdecken sind ungefleckt, dabei mit feinen Härchen besetzt und an ihrem Ende verschwommen dunkel punktiert. Die gelblichen Beine haben dunkle Fussglieder; die gleichfalls gelbliche Brust zeigt schwarze Flecken; die Hinterleibsabschnitte sind unterseits schwarz gerandet. Panzer.

Diese Art unterscheidet sich von den anderen durch ihre ziemlich lange, blasse, abstehende Behaarung; das Männchen hat eine mehr längliche Figur, das Weibchen erscheint mehr längsoval. Die Grundfärbung der Oberseite schwankt zwischen ockergelb und orangerot. Der Kopf ist schwarz und hat ober jedem Augenrand einen gelblichen Punkt oder Strich, der beim Weibchen bisweilen stärker verbreitert erscheint. Die Schwielen (Buckel) des Pronotum, die ganze Oberseite des Hinterleibs und auf dessen Unterseite ein mittlerer Längsfleck ist schwarz, während die Pfannenränder, die Öffnungen der Mittelbrust und ein schmaler Saum der Bauchabschnitte hellgelblich ist; die gleiche schwefelgelbe Färbung zeigt die vordere Einschnürung des Pronotum; auch das glatte Schildchen ist gelb, bisweilen mit schwarzem Mittelstreif, manchmal aber auch ganz schwarz mit gelber Säumung, wie ja die ganze Färbung und Zeichnung dieser Art, je nach Individuum bezw. Geschlecht, einem erheblichen Wechsel unterworfen ist. — Der Kopf ist fast so lang, als an seinem Grunde breit, dabei geneigt; das ziemlich vorspringende Kopfschild ist von der Stirne gut abgesetzt; der pechschwarze, mit seinem ersten Gliede gelbliche Schnabel reicht fast über die mittleren Hüften hinaus. — Die schwarzen oder dunkelbraunen Fühler sind mit feinen dunklen Härchen besetzt, ihre beiden letzten Glieder sind zusammen kürzer als das zweite, ihr erstes Glied überragt etwas das Kopfschild und ist beim Männchen orangegelb mit schwarzem Grund, während beim Weibchen das erste und zweite Glied orangegelb und letzteres nur gegen seine Spitze zu bräunlich ist. Das nach vorne zu leicht verdickte zweite Glied ist etwa dreimal so lang wie das erste, oder so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit. Letzteres selbst ist gewölbt, hat gerade Seiten, ist in seiner Mitte glatt oder verschwommen quergerunzelt, sowie an seinem Grundrande breit abgerundet; sein vorderer Einschnitt ist in seiner

Mitte so breit, wie das zweite Fühlerglied an seiner Spitze dick. — Die beim Männchen längeren und weniger gebogenen, beim Weibchen hingegen kürzeren und mehr nach aussen geschweiften Halbdecken haben an Rand und Spitze merklich dunklere Härchen: dabei sind sie verschwommen punktiert, Keil und Zellrippen sind gelb oder orange, die Membran hingegen ist rauchbraun. — Die Beine sind gelblich und mit feinen, ziemlich langen, schwarzen Härchen besetzt: die Schenkel an ihrer Spitze sowie die Schienen sind orangegelb (erstere haben noch vorne oft eine Reihe brauner Tupfen, letztere kleine schwarze Dörnchen), während die Hüften, der Grund der Schenkel sowie die Spitze von Schienen und Fussgliedern schwarzbraun ist. Das erste Glied der Hintertarsen ist erheblich kürzer als das zweite. (Frei nach Reuter.)

Capsus pilicornis Panzer, Faun. Germ. 1809, 99, 22. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 62, 61.

Capsus anticus Mulsant et Rey, Ann. Soc. Linn., Lyon. 1852, p. 116.

Calocoris pilicornis Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 252, 3. — Puton, Cat. 1886, 48, 6. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 76. — Reuter, Bih. Vet. Akad. Handl. 1875, III, 12. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 161, 1.

Bayern: Bei Regensburg auf *Euphorbia Cyparissias* L. gemein. Kittel. — Württemberg: In der Umgebung Ulms nicht selten zu streifen und abzuklopfen. Hüeber. — Nassau: Auf Blössen des Mombacher Waldes an Euphorbien und Umbellaten mit *C. scriptus* F. häufig, auf einer unbebauten Stelle am Weg nach der Kohlhecke (Wiesbaden) seltener; 6—7. Kirschbaum. — Wesfalen: Von Cornelius bei Elberfeld gesammelt. Westhoff.

In Deutschland, der Schweiz, im südlichen Frankreich; auf Waldblössen an *Euphorbia*, Umbelliferen oft häufig. Fieber.

Habitat in Euphorbia (Fieber, Kirschbaum, d'Antessanty, Kittel, Frey-Gessner), in plantis Umbelliferis (Kirschbaum, Fieber), in Salvia pratense (Frey-Gessner): Guestphalia (Elberfeld), Gallia!, Nassovia, Bavaria, Helvetia usque ad 3000′ s. m., Tirolia meridionalis, Styria, Carniolia!, Hungaria!, Podolia, Bulgaria!, Hispania, Tauria, Armenia!, Algeria (Lambessa!), D. Handlirsch. Reuter (1896).

[Schweiz: Auf üppigen Grasplätzen, trockenen sonnigen Berghalden, an Euphorbien, *Salvia pratense* u. dergl. bisher nur an sehr wenigen Stellen der Schweiz gefunden, von Ende Mai bis Mitte

Juli . . . 1866. — Diese bei uns sonst seltene Wanze erschien 1870 gegen Ende Mai im Jura vom Bänkenpass an bis Wildegg in wahrer Unzahl überall an *Euphorbia Cyparissias.* Frey-Gessner. — Tirol: In Südtirol nach Graber; lebt an üppigen Grasplätzen auf Euphorbien und Salbei. Gredler. — Steiermark: Zuweilen ziemlich häufig; Mitte Mai auf *Euphorbia;* Fischerau. Eberstaller.]

Der Umstand, dass dieses hübsche, leicht zu fangende Insekt bisher so wenig in der einschlägigen Litteratur zu finden war im Vergleich mit seinem dermaligen, weder seltenen noch begrenzten Vorkommen gestattet, im Zusammenhalt mit obiger Bemerkung Frey-Gessner's, den Rückschluss, dass man es hier mit einer sich zur Zeit gerade rasch vermehrenden und allseits ausbreitenden Art zu thun hat. H.

lineolatus Costa.

Schwarz, oberseits ziemlich lang und dicht schwarzbehaart, unterseits grau bereift und mit gelblichem Flaum besetzt; dabei ziemlich glanzlos und gelbbräunlich oder erdfarben, während der Kopf (mit Ausnahme eines beiderseitigen Augenfleckes) und am Pronotum der vordere Einschnitt, eine Binde durch die Schwielen, die Seiten, der Grundrand und drei nach hinten gekürzte Flecke auf seiner Fläche schwarz sind; diese letztere Farbe haben weiterhin das Schildchen, die Kommissur, die Naht des Clavus, die Adern des Corium und die Spitze des Keils, während der übrige Keil und die Membranadern häufig orangefarben sind. — An den kurzen schwarzen feinbehaarten Fühlern ist das zweite Glied nach seiner Spitze zu ziemlich verdickt, und das dritte Glied am Grunde etwas gelblich; ihre beiden letzten Glieder sind zusammen nur wenig länger als das zweite. Der ziemlich dicke Schnabel überragt nicht die mittleren Hüften, sein schwarzglänzendes erstes Glied jedoch den stark geneigten Kopf. Der Kopfschild fliesst an seinem Grunde mit der Stirne zusammen. Die vordere Einschnürung des Pronotum ist etwa so dick wie das erste Fühlerglied. Die gelblichen Beine sind mit schwarzem Haarflaum besetzt, die rostroten Schenkel sind an ihrem Grunde, die rotgelben Schienen an ihrer Spitze schwarz, letztere dabei mit schwarzen Dornen besetzt. Die Tarsen sind schwarz, an den Hintertarsen ist das erste Glied deutlich kürzer als das zweite, jedoch sein unterer Rand wenigstens so lang wie jener des zweiten. Länge $7^1/_2$ mm. (Nach Reuter.)

Diese Art ist durch ihre Farbe und durch ihre ziemlich lange, aufrechtstehende schwarze Behaarung unschwer zu unterscheiden.

Capsus lineolatus COSTA, Cim. Regn. Neap. Cent. 1852, III, 21, tab. 3, fig. 1 (nec GOEZE!).

Pycnopterna rhaetica MEYER, Mitthlg. d. Schweiz. Entom. Ges. 1863, 153 (ohne Beschreibung).

Calocoris (Pycnopterna) Palméni n. sp., in Verhdlg. d. K. K. bot.-zool. Ges. Wien, XXV, 1875, 86. (Hemipt. het. Austriaca, mm. Maji—Augusti 1870 a J. A. PALMÉN collecta, enum. O. M. REUTER, Helsinforsiae, vorgelegt 3. 3. 1875.) — REUTER, Bih. Vet. Akad. Förh. 1875, III, 14.

Calocoris rhaeticus REUTER, Rev. Mens. d'Entom. 1884, 213. — Wien. Entom. Zeit. VII, 99. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 77.

Calocoris lineolatus COSTA, PUTON, Cat. 1886, 48, 3. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 163, 2.

Habitat in pratis humidis (COSTA), in Coniferis (HORVATH), in Larice (GREDLER): Gallia (Basses-Alpes, D. AZAM), Helvetia (Avers, Simplon!, Pontresina, Cresta ad 5500′ s. m.), Tirolia usque supra 5000′ s. m., D. GREDLER; Styria, sec. D. NOUALHIER, Salzburg!, D. Prof. PALMÉN; Italia, D. Prof. COSTA. REUTER (1896).

[Duo specimina d. 2. Augusti in Alpibus noricis ad Nassfeld (Salzburg) in medio fere lateris cacuminis Radhauskogl (ca. 5—7000′), supra regionem Rhodod. hirsuti sed infra Silenis pumilionis, verosimiliter in praecipitiis, ubi Cacalia alpina viget. REUTER (1875). — Tirol: Bis über 5000′. Im Passeier wiederholtermalen gesammelt; auch aus Judikarien; — auf der Pfaffenhofener Alpe; im Hintergrunde von Schalders, besonders auf Lärchen im August einigemale gesammelt. Die Zeichnung hier ausgeprägter und bezüglich derselben an *Pycnopterna striata* stark erinnernd. GREDLER. — Schweiz: Im Mai und Juni bei Pontresina und ob Cresta 5500′ s. M.; einige Exemplare vom Gras geschöpft von MEYER-DÜR. FREY-GESSNER. — Graubünden: Ob Pontresina und ob Cresta im Grase; auch bei Avers gefunden. KILLIAS.]

33 (429) *Schmidtii* FIEB.

C. viridis, thorace maculis binis mediis singulaque humerali, scutelli lineola, elytris strigis obsoletis, appendice apice nigris. HERR.-SCHÄFFER.

Von länglicher Form und grüner Farbe (nach FIEBER auch [postmortal?!] bläulich oder gelblichgrün) und schwarzer Behaarung der Oberseite (während die blässere Unterseite spärlich mit zartem gelblichen Flaumhaar besetzt ist). Der gelbgrüne Kopf hat (nach

H.-Schäffer) zwei braune Längsflecke, während der Thorax (Pronotum) zwei schwarze Mittelflecke, schwarze Schultern und schwarzen Hinterrand aufweist. Das Schildchen zeigt eine schwarze Längslinie, die Halbdecken verschiedene mehr weniger ausgebildete schwarze Längsstreifen. (Nach Fieber ist „die Rippe des Clavus, die innere Rippe des Corium, die äussere hinten sowie die Randfurche schwärzlich, Rand und Spitze des Cuneus schwarz". — Reuter's neueste Beschreibung ist noch komplizierter: „Auf der Stirne finden sich zwei nach hinten sich treffende und in einer mittleren Längslinie bis zum Scheitelrand verlängerte schwarze Striche"; weiterhin sind noch schwarz: „zwei Punkte am Scheitel, mehrfach auch ein kleines Längsstrichel sowie der Vorderrand des Kopfschilds; zwei viereckige Flecke auf dem Pronotum; ein weiterer Fleck mehr nach hinten beiderseits vom Seitenrand: zwei in der Mitte auseinanderweichende, jedoch nicht bis zu den Winkeln reichende Streifen am Grundrand; die Seitenränder des Schildchens vor ihrer Mitte; eine in der Mitte unterbrochene Querlinie und ein länglicher Fleck hinter dieser; die Naht des Clavus; am Corium die ganze Brachialader oder wenigstens ihr Anfang, sowie die vordere Hälfte der Cubitalader; der untere Rand des Embolium und die Spitze des Keils".) — Der Kopf ist geneigt, der Kopfschild an seinem Ansatz nur schwach von der Stirne abgesetzt. Der grüne, nur an seiner Spitze schwarzbraune Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften. Das ziemlich gewölbte Pronotum ist nach vorne zu stark abschüssig, hat gerade Seiten und eine ziemlich glatte Scheibe; sein vorderer Einschnitt ist so dick wie das erste Fühlerglied. Das Schildchen ist glatt, ebenso wie die Halbdecken, deren Adern gelb und deren Membran rauchig, während die kleinere Zelle nebst zwei Flecken am Keil schwärzlich ist; auch der Hinterleib ist oben schwarz. — Die grünlichen Fühler sind mit schwarzem Haarflaum besetzt, ihr zweites Glied ist an der Spitze, das dritte und vierte vollständig schwärzlich; die beiden letzten schlanken Fühlerglieder sind zusammen länger als das zweite, das dritte ist so lang wie das vierte. — An den gelblichen Beinen ist Schenkelende und Schienengrund rostfarben; an den Hintertarsen ist das erste Glied nur wenig kürzer als das zweite, sein unterer Rand jedoch so lang wie jener des zweiten. Länge bei beiden Geschlechtern $7^1/_2$—$7^3/_4$ mm. — Diese Art ist durch ihre Farbe, durch ihre Zeichnung und durch die halbaufgerichtete schwarze Behaarung wohl unterschieden.

Capsus bimaculatus HOFF. HERR.-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, 51. — Wanz. Ins. VI, 1842, p. 48, fig. 607, nec FABR.!

Phytocoris bimaculatus COSTA, Cim. Regn. Neap. Cent. III, 260, 17.

Calocoris bimaculatus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 252, 2. — REUTER, Bih. Vet. Akad. Handl. 1875, III, 11. —

Phytocoris Schmidtii FIEBER, Weit. Beitr. 1836, I, 102, 3, tab. 2, fig. 1.

Calocoris tetraphlyctis GARBIGL., Bull. Soc. Entom. Ital. 1869, I, 184.

Calocoris Schmidtii PUTON, Cat. 1886, 48, 5. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 77. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 164, 3 und tab. VI, fig. 7.

Bayern: Bei Ingolstadt, nach SCHRANK: bei Regensburg. KITTEL. — Württemberg: Bei Ulm am Waldrand der Böfinger Halde einmal, 16. 7. 91, ein Exemplar (determ. HORV.) von jungen Eschen geklopft. HÜEBER. — Elsass: *bimaculatus* H.-S. rencontré une seule fois, mais en nombre, sur des framboisiers de la forêt de Walbourg; 6. REIBER-PUTON. — Sachsen: Bei Connewitz unfern Leipzig habe ich diese Art anfangs Juni häufig auf *Fraxinus*, aber auch, obwohl einzeln, auf *Ulmus*, *Fagus* und *Acer* gefunden. REUTER (Ann. hemipt. 1881, p. 190).

Aus dem südlichen Europa. H.-SCHÄFFER. FIEBER.

Habitat in Fraxino, Fago, Acere (ipse), Ulmo (P. Löw), Corylo (SCHIÖDTE), Rubo (REIBER): Dania (Roeskilde), Germania (Leipzig!, ipse), Gallia (Aube), Alsatia!, D. REIBER, Bohemia, Austria inferior!, D. P. Löw; Carniolia!, D. Dr. PALMÉN; Valachia (Conana), D. MONTANDON; Carinthia, Hungaria, Italia; Graecia (Attica!, D. v. OERTZEN); Anatolia; Rossia merid. (Sarepta), Caucasus, Transcaucasia! — Persia septentrionalis (Astrabad), sec. D. Dr. HORVATH. REUTER (1896).

[In Niederösterreich lebt diese Art nach Herrn P. Löw auf *Ulmus*. REUTER (1881). — Böhmen: Einmal im Prager botanischen Garten, 7, auf blühenden Umbelliferen gesammelt. DUDA.]

34 (430) *ochromelas* GMEL.

M. virescens: thorace punctis quatuor strigaque postica atris; elytris striatis: puncto apicis albo. FABRICIUS.

Color virescens in vivo animali tantum observabilis. PANZER.

Grünlichgelb, das Rückenschild mit vier schwarzen Flecken

und am Unterrande mit einem in der Mitte zuweilen unterbrochenen schwarzen Querbande; die Halbdecke schwarz gestreift, vor dem Ende gelb mit schwarzer Spitze. Länge 3½''', Breite 1¼'''. HAHN.

Grünlichgelb, Thorax mit vier schwarzen Flecken und schwarzer Hinterrandbinde. Decken schwarz und gelb gestreift. Appendix gelb mit schwarzer Spitze. Länge 4'''. MEYER.

Farbe von ockergelb bis orange, von hellgelb bis dunkelgelb wechselnd (bisweilen auch mit grünlichem Anflug), die Halbdecken etwas dunkler, und am ganzen Leib (mit Ausnahme von Kopf, Vorderrücken und Schildchen) fein anliegend weissgelblich behaart, dabei leicht glänzend (besonders am Pronotum). — Kopf gewölbt, stark geneigt, mit grossen, fast nierenförmigen Augen und einem mittleren schwarzen Streifen. Kopfschild an seinem Grunde von der Stirne gut abgesetzt. Der gelbbräunliche Schnabel hat eine schwarze Spitze und reicht bis zu den Hinterhüften. — Pronotum anderthalbmal so breit wie lang, etwas gewölbt, stark geneigt, nach vorne stark verschmälert, sein vorderer Rand deutlich abgeschnürt und dabei der vordere Einschnitt kaum dicker als der Grund des zweiten Fühlerglieds, der Grund seitlich abgerundet; vor der leicht quervertieften Mitte finden sich vier (nicht immer gleichgrosse, bald mehr weniger zusammenfliessende, bald mehr weniger schwindende) längliche schwarze Flecken in Querreihe; ausserdem findet sich noch am Grunde eine schwarze, in ihrer Mitte unterbrochene Binde. Das hellgelbe Schildchen ist am äussersten Grunde schwärzlich. — Die Adern der (mit sehr feinem Flaumhaar bedeckten) Halbdecken sind zu beiden Seiten dunkel (braun oder schwarz) gerandet, wodurch dieselben längsstreifig erscheinen. Der Clavus ist am Schildrande schwarz, der Cuneus gelb mit schwarzer Spitze und schwarzer Innenecke. Die Membran ist weisslich mit gelber Zellrippe und schwärzlich umschattet, die kleine Zelle schwärzlich. — Der Hinterleib ist bei den (im allgemeinen dunkleren) Männchen schwarz mit gelbem seitlichen Längsstreifen unterseits, bei den (helleren) Weibchen hellgelb mit rötlichen Streifen oder dunklem Fleck in der Mitte von Ober- und Unterseite. — Die schlanken, schmutziggelben Fühler sind von Körperlänge, ihr Grundglied ist nicht verdickt, fast so lang als der Vorderrücken und dabei dünner als die Vorderschienen: das zweite Glied ist an seinem Ende und das dritte und vierte vollständig schwärzlich, dabei sind diese beiden nicht wesentlich dünner als das zweite Glied und zusammen fast so lang wie dieses. Von den langen schlanken gelblichen Beinen sind die hinteren merklich

verlängert, deren Schenkel aber nur wenig dicker als die übrigen; die Färbung der Schenkel ist (stellenweise) mehr weniger rötlich, bisweilen auch gebändert; die Schienen, besonders die hinteren, sind fein schwarz bedornt; an ihrem Ende sind dieselben, gleich den Tarsen, dunkler. An den Hintertarsen ist das erste Glied mit seinem unteren Rande so lang wie jener des zweiten. Länge (bei beiden Geschlechtern) 7—8 mm.

Eine in England vorkommende, von Douglas und Scott (nach bei Fieber eingeholter Determination) als besondere Art beschriebene Varietät [*Calocoris fornicatus* Fieber, Wien. Entom. Monatsschrift 1864, VIII, p. 218, 17. — *Deraeocoris fornicatus* Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 329, 11] wird von Saunders (Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 240) wiederum als var. *fornicatus* D. et S. (von rötlicher Farbe und wenig deutlicher Schwarzzeichnung, welche auf den Halbdecken fast vollständig fehlt) aufgeführt. Reuter beschreibt diese Spielart neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 166) als Var. *β*: „Blasser, gelblich, die Strichel auf dem Kopf und die vier Flecke auf dem Vorderrücken gelbbraun; die Adern der Halbdecken beiderseits ockergelb oder orangerot (schwefelgelb bezw. goldgelb) gesäumt, der Keil vorne bräunlich; die Brust sparsam braun gefleckt; der Bauch gelb, seine Mitte, sowie eine breite Binde zu beiden Seiten rotbraun."

Cimex variegatus Müller, Zoologiae Danicae Prodromus 1776, 108, 1242 (nomen jam antea a Poda, Ins. Gr. 1761, 59, 22 occupatum). — Schrank, Faun. Boic. 1801, II, 90, 1150.

Cimex ochromelas Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2180, 449.

Cimex quadripunctatus Villers, Entom. auct. 1789, 535, 198. — Donovan, Nat. Hist. of Brit. Ins. 1794, III, 77, t. 101, f. 1—3.

Cimex cordiger Schrank, Faun. Boic. 1801, 91, 1152.

Cimex luteus Turton, General Syst. of Nat. 1806, II, 682.

Lygaeus striatellus Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 173, 133. — Syst. Rhyng. 1803, 236, 164. — Panzer, Faun. Germ. 1804, 93, 17. — Fallén, Monogr. Cim. Suec. 1807, 78, 38.

Miris striatellus Wolff, Icon. Cimic. 1804, IV, 156, 150, fig. 150. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 223, 10.

Phytocoris striatellus Zetterstedt, Faun. Ins. Lappon. 1828, 488, 7. — Ins. Lapp. 1840, 272, 6. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 84, 15. — Hahn, Wanz. Ins. 1834, II, 133, fig. 218. — Blanchard, Hist. d'Ins. 1840, 137, 4. — Costa, Cimic. Reg. Neapolit. Cent. 1852, III, 263, 25.

Capsus striatellus Herrich-Schäffer, Nomencl. entom. 1835, 51. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 94, 81. — F. Sahlberg, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 105, 30. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855. 56. 50. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 492, 14. — Thomson, Opusc. Entom. 1871, 420, 9.

Deraeocoris striatellus Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, 318, 2.

Lygus striatellus Snellen van Vollenhoven, Hemipt. Neerld. 1878, 185.

Calocoris striatellus Baerensprung, Cat. 1860, p. 14. — Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 251, 1. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 30. 1. — Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 46, 1. — Saunders. Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 268, 3. — Puton, Cat. 1886, 48, 1. — Saunders, Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 239.

Calocoris ochromelas Reuter, Rev. synon. 1888, 252, 242. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 165, 4. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 75.

Bayern: Bei Regensburg nicht selten; bei Nürnberg auf Eichen; 6, 7. Kittel. — Bei Bamberg. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm nicht selten auf Sträuchern, an Waldrändern, besonders auf Eichen; Blauthal, bei Arnegg u. s. w. 6. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Vosges; Vendenheim; Metz. Assez commun sur les chênes; 6. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden, Mombach . . . auf Eichen; scheint nicht häufig; 5 bis Anf. 6. Kirschbaum. — Westfalen: Auf Laubholz durch das Gebiet verbreitet; 30. 5. 80 auf *Carpinus* gesammelt. Westhoff. — Schleswig-Holstein: Auf Eichen nicht selten; 5—7. Wüstnei. — Mecklenburg: Auf Eichen nicht selten von Anfang Juni bis Anfang Juli. Raddatz. — Thüringen: Um Gotha selten. Kellner-Breddin. — Schlesien: Ende Mai und Anfang Juni häufig auf Eichengebüsch . . . Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge, 5 und 6 nicht selten an Eichen. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

In der Nürnberger Gegend auf Eichengebüschen in den Monaten Juni und Juli nicht sehr selten. Hahn.

Auf Umbelliferen durch ganz Europa. Fieber.

Habitat in Quercu!, etiam in Carpino (Westhoff) et Corylo (Norman): fere tota Europa usque in Fennia meridionali! et Suecia media! — Caucasus. Reuter (1896).

[Schweiz: Weniger allgemein als *C. striatus* L., in der Regel

5—6 Tage früher erscheinend, doch an ganz gleichartigen Stellen des Hügellandes vorkommend. MEYER. — An gebüschreichen sonnigen Abhängen und Waldsäumen, am liebsten auf Eichen über die ganze kolline Schweiz zerstreut, nicht häufig; Mitte Mai und Juni. FREY-GESSNER. — Graubünden. KILLIAS. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Eichen, häufig. SCHLEICHER. — Steiermark: Auf Umbelliferen bei Rein, einzeln. EBERSTALLER. — Böhmen: Im Sommer auf Waldwiesen, auf blühenden Umbelliferen und verschiedenem Gebüsch, ziemlich selten; 6—7. DUDA. — Livland: Ziemlich selten, auf Eichen, 6 und 7. FLOR.]

35 (431) *sexguttatus* FABR.

L. niger scutello maculisque elytrorum flavis. FABRICIUS.

Niger nudus: scutello, maculis thoracis elytrorumque flavissimis. FALLÉN.

C. niger, orbitis, margine antico maculisque tribus thoracis, scutello, basi hemielytrorum et appendicis late, tibiisque sulphureis; membrana fascia pallida. HERRICH-SCHÄFFER.

Schwarz, Vorderrand und drei Flecke des Thorax, Schildchen, Grundhüfte der Decken und Appendix schwefelgelb; doch die Spitze desselben schwarz. Membran mit glasgelblicher Querbinde. Länge $3^1/_2$'''. MEYER.

Schwarz und gelb, glänzend, ganz fein und kurz hell behaart, Die Männchen meist dunkler als die Weibchen; die Gestalt ist bei ersteren mehr gestreckt, bei letzteren leicht oval. Wird „Schwarz" als Grundfarbe angenommen, so ist die vordere Einschnürung des Pronotum (= Kragen des Vorderrückens), ein grösserer mittlerer eiförmiger Fleck und zwei kleinere seitliche, weiterhin das Schildchen (mit Ausnahme seines schwarzen Grundes), das Ende des Clavus (breit!), ein gut Teil des Corium (wenigstens bis zu seiner Mitte) und der Keil (mit Ausnahme seiner schwarzen Spitze) von gelber Farbe. — Der Kopf ist stark geneigt, das Kopfschild an seinem Grunde von der Stirne nur leicht abgesetzt; der gelbbraune, schwarz gespitzte Schnabel reicht fast noch über die Hinterhüften hinaus. — Das Pronotum ist breiter als lang, gewölbt, seitlich geschweift, nach vorne zu stark geneigt und stark verschmälert, sein vorderer Rand deutlich abgeschnürt (die Schnürung selbst breiter als das erste Fühlerglied!), seine Fläche (gleich dem Schildchen) verschwommen quer gerunzelt und (bei Annahme gelber Grundfarbe) von vier, bald kleineren, bald grösseren, oft auch zusammenfliessenden schwarzen

Flecken eingenommen (so dass nur ein ovaler mittlerer und zwei kleinere seitliche gelbe Flecken übrig). — Die punktierten Halbdecken verlaufen fast parallel, die Schwarzfärbung von Clavus und Corium ist ziemlich veränderlich; die schwarze Membran zeigt dunkle Rippen und einen glasartigen Fleck hinter der Spitze des Keils. — Der Hinterleib ist entweder gelb und schwarz gefleckt, oder, gleich der Brust, vollständig dunkel. — Die fadenförmigen dunklen Fühler haben ungefähr Körperlänge, beim Weibchen etwas drunter, beim Männchen etwas drüber; ihr dünnes Grundglied ist etwas kürzer als der Kopf und nicht stärker als das stäbchenförmige zweite Glied; das dritte und vierte Glied ist dünner, beide zusammen länger als das zweite. — An den langen, schlanken, schmutziggelben Beinen ist das hintere Schenkelpaar nicht dicker als die beiden anderen; die Schenkel selbst am Grunde breit schwärzlich gleich dem Ende der Schienen und den Tarsen; an den Schienen finden sich helle Flaumhaare und kurze feine helle Dörnchen; das erste Glied der Hintertarsen ist so stark wie die anderen, sein unterer Rand so lang wie jener des zweiten. Länge 7—8 mm. — Diese Art ist durch ihre Färbung, durch ihre Zeichnung, durch die gelblich behaarten und gelblich bedornten Schienen, sowie durch die breite vordere Einschnürung des Vorderrückens leicht zu unterscheiden.

Auf Grund der wechselnden gelbschwarzen Zeichnung der Oberfläche unterscheidet Reuter neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 167) drei Spielarten:

Var. α *insularis* Reuter: Am Pronotum findet sich beiderseits ein breiter Randfleck, der vom Hinterrand der Schwielen fast bis zum Grundrand verläuft; der Mittelfleck ist kurz vor dem Grundrande abgebrochen und nach vorne zwischen die Schwielen fortgesetzt. Das Corium ist am Grunde (bis zur Mitte) gelb, ebenso der Seitenrand; gegen die Naht des Clavus zu ist es schwarz. Der Keil ist häufig goldgelb. ♂ ♀.

Syn. *Calocoris sexguttatus* Saunders, Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, p. 241, tab. 22, fig. 2.

Var. β *typica*: An den Seiten des Pronotum findet sich nur in der Mitte ein halbovaler gelber Fleck; der ovale Mittelfleck hört schon ziemlich weit vor dem Grundrande auf; am Corium ist der ganze Aussenrand (mit einziger Ausnahme des Grundes), sowie die äussere Hälfte von schwarzer Farbe.

Syn. *Calocoris sexguttatus* Fieber et Reuter (siehe unten!).

Var. γ *vittifera* Reut.: Pronotum wie bei β; das Corium ist

gelb, hingegen ist die Naht des Clavus wenigstens in der Mitte, ein grosser länglich-dreieckiger Endfleck, der von der Mitte bis zur Spitze läuft, sowie der Seitenrand (am Grunde schmal, gegen sein Ende breit) von schwarzer Farbe. ♀.

Cimex sexguttatus FABRICIUS, Gen. Ins. 1776, 299, 135—136. — PETAGNA, Specim. Insect. ulter. Calabriae 1787, 42, 222. — SCHRANK, Faun. Boic. 1801, II, 94, 1159.

Cimex sexnotatus TURTON, Gen. Syst. of Nat. 1806, II, 670.

Lygaeus sexguttatus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 174, 139. — Syst. Rhyng. 1803, 237, 172. — FALLÉN, Monogr. Cim. Suec. 1807, 80, 43.

Miris sexguttatus LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 225, 17.

Phytocoris sexguttatus FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 86, 20.

Capsus sexguttatus HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. entom. 1835, 48. — Wanz. Ins. 1835, III, 77, fig. 295. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 92, 77. — COSTA, Additamenta ad Centur. Cim. Regn. Neap. 1860, 23, XXIV. — FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 494, 15. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, IV, 419, 7.

Polymerus (Lophyrus) sexguttatus KOLENATI, Melet. entom. 1845, II, 106, 80.

Deraeocoris sexguttatus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 322, 5.

Calocoris sexguttatus BAERENSPRUNG, Cat. 1860, 14. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 252, 4. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 268, 4. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 31, 2. — Rev. synon. 1888, 253, 225. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 167, 5. — PUTON, Cat. 1886, 48, 7. — SAUNDERS, Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 241. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 78.

Bayern: Nach SCHRANK bei Hohenschwangau. KITTEL. — Württemberg: Bei Ulm selten, bis jetzt nur an einer schattigen und etwas feuchten Stelle des kleinen Lauterthals, an niederen Pflanzen gefunden; 6—8. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Vosges: Remiremont, Gérardmer, Schlucht, Soultzbach, Pâturages élevés; rare. 6. REIBER-PUTON. — Schleswig-Holstein: Bei Sonderburg und Augustenburg im Laubwalde auf Schirmpflanzen nicht selten; 6 und 7. WÜSTNEI. — Schlesien: Nicht selten an kräuterreichen Orten, auf *Aspidium filix femina*, doch nur im Gebirge; um Charlottenbrunn häufig und mit der grossen Form von *C. pabulinus* zusammen; im August auf Wiesen bei Salzbrunn. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Vorgebirge, auf

Wiesen, und besonders auf *Aspidium filix femina*, im August. ASSMANN.

Selten; bei Salzburg gefunden. HERRICH-SCHÄFFER.

In Schweden, Deutschland, Frankreich, der Schweiz. FIEBER.

Habitat in gramine (FLOR), in Cicuta virosa (COSTA), Astrantia (PALMÉN), Aconito septentrionali (SIEBKE), Melampyro aliisque plantis (F. SAHLBERG), in Umbelliferis (WÜSTNEI), in Urtica (MEYER-DÜR), Aspidio filice femina (SCHOLTZ, ASSMANN), Campanula et Ranunculo, etiam in Pino (GREDLER), in Coniferis (HORVATH): Norvegia (Gudbrandsdalen, Dovre), Suecia media (Stockholm!), Fennia australis (Valamo!, Kirjavalaks!, 61° 45′), Livonia, Guestphalia. — Holsatia, Iria, Scotia!, Anglia, Gallia, Bavaria, Bohemia, Silesia, Moravia, Helvetia, Tirolia, Styria, Carinthia!, Austria inferior, Hungaria, Halicia, Moldavia, Valachia; Italia. — Caucasus. — Var. *insularis* m. solum, quantum mihi innotuit, in Anglia et Scotia inventa. REUTER (1896).

[Schweiz: Sehr selten, scheint aber doch über einen grossen Teil der Schweiz verbreitet zu sein. FREY-GESSNER. — Nach MEYER (1843) überaus selten: derselbe kennt nur 2 schweizerische Exemplare. — Graubünden: einigemal bei Tarasp KILLIAS. — Tirol: Reutte; Ulten, auf *Pinus*, *Campanula* und *Ranunculus*; Juli; Mariaberg im Vintschgau, Ende Juli häufig an sonnigen Waldblössen. GREDLER. — Nieder-Österreich: bei Gresten auf niederen Pflanzen in lichten Wäldern, auch in subalpiner Region. SCHLEICHER. — Steiermark: Lichte Waldwiesen; Schöchlmaier. EBERSTALLER. — Böhmen: Bisher wenig beobachtet; bei Chodau, 7, und gewiss auch in anderen Gegenden verbreitet. DUDA. — Livland: im Grase an Feldrändern und auf Wiesen, ziemlich zahlreich, aber wenig verbreitet: 6 und 7. FLOR.]

36 (432) *biclavatus* H.-SCH.[1]

C. bifasciatus FABR. oblongo-ovatus, dense aureo-pubescens, fusco-niger, opacus; antennarum articulo primo crasso, toto et clava secundi nigris v. piceis, tertio basi albo, caeteris tibiisque, scutelli apice et vagina, pronoti margine basali utrinque, hemielytrorum basi et margine costali, maculaque externa corii testaceis v. pallidis; cuneo medio albo; membrana aeneo-nigricante: femoribus rufis. Long. 3‴. F. SAHLBERG (1848).

[1] Läuft in den älteren Lokalfaunen vielfach unter dem Namen *Chlosterotomus bifasciatus* FAB., während dieser FABRICIUS'sche Artnamen zu *Pilophorus (Camaronotus) cinnamopterus* KIRSCHB. gehört! R.

Dunkelpechbraun, goldgelb behaart; Hinterrand des Thorax, Spitze des Schildchens, Aussenrand der Decken, 2 oft verloschene Querstreifen an demselben und die obere Hälfte des Appendix gelblich. Fühlerglied 2 bis zur Mitte verdickt, schwarz. Beine rostrot. Länge $3^1/_8'''$. MEYER (1843).

Schwarzbraun, mit anliegenden, sich leicht ablösenden goldenen oder erzfarbenen Härchen (schuppenähnlich) bedeckt, zwischen denen sich einzelne schwarze Haare zerstreut vorfinden. Figur gestreckt, länglich-eiförmig, jedoch im allgemeinen ziemlich parallelseitig. — Kopf etwas gewölbt, mässig geneigt. Augen von mittlerer Grösse. Der gelbbraune (im ersten Glied rostfarbene, am Grund öfters schwärzliche) Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die erdfarbenen Fühler haben etwa Körperlänge und sind mit kurzem blassen Flaumhaar besetzt; ihr erstes Glied ist verdickt (etwa zweimal so stark wie die vordere Einschnürung des Pronotum), fast so lang wie der Kopf und beim Männchen schwarz, beim Weibchen rostrot; das hellbraune zweite Glied ist im letzten Drittel keulenförmig verdickt, beim Männchen stärker als beim Weibchen, die Keule selbst schwarz; das dünne dritte Glied ist am Grunde hell, sonst, gleich dem vierten, dunkel; beide zusammen etwa so lang wie das zweite. — Das dunkle, fein quer gerunzelte Pronotum ist fast so lang wie breit, nach vorne zu stark verschmälert und stark geneigt, sein Vorderrand deutlich abgeschnürt (die Einschnürung selbst kaum breiter als das zweite Fühlerglied am Grunde dick), sein Hinterrand meist schmal hellgelb, sein Grundrand erdbraun zu beiden Seiten. Das Schildchen ist an der Spitze meist weissgelb, oft aber auch ganz dunkel. — An den (bald helleren, bald dunkleren) Halbdecken ist der Grund des Corium, sein Costalrand sowie ein viereckiger Fleck hinter der Mitte des Aussenrandes weisslich oder hellbraun. Der dunkle Keil hat in seiner Mitte eine weissliche oder hellbraune Binde. Die rauchbraune Membran hat dunkle Nerven. — Der Unterleib ist bald mehr, bald weniger schwarzrot, oft mit einer Reihe rötlicher Seitenflecke. Die Hüften sind dunkel; Rand und Öffnungen der Brust hell. — Die rostfarbenen Beine sind mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar bedeckt; die rotbraunen Schenkel wechselnd schwarzpunktiert; die helleren (an ihrem Ende, gleich dem letzten Fussglied, dunklen) Schienen sind mit feinen, kurzen, schwarzen Dörnchen besetzt. Länge bei beiden Geschlechtern $6^1/_2$—7 mm.

Var. *Schillingi* SCHOLTZ wurde von letzterem unter dem Namen *Capsus Schillingi* SCHUMMEL et SCHOLTZ (in der Übersicht der Arbeiten

und Veränderungen der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Kultur 1846, S. 135, N. 82) als n. sp. beschrieben.

Sie ist identisch mit var. β FIEBER's in Europ. Hemipt. 1861, p. 261: Pronotum und Schild schwarz. Grund des Corium schmutzig, der Randfleck verlöschend. Schenkel schwärzlich oder dunkelrostrot. — REUTER charakterisiert (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 171) diese Spielart wie folgt: „Pronotum und Schildchen vollständig schwarz, Corium an seinem Grunde schmutzig dunkelbraun, sein hinterer Randfleck verschwommen oder ganz fehlend."

Phytocoris bifasciatus[1] HAHN, Wanz. Ins. 1835, III, 7, Fig. 232 (excl. Synon.), nec FABR.!

Capsus biclavatus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, 48.

Capsus bifasciatus MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 97, 85. — F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 121, 68. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 48, 35 (und 109). — FLOR, Rhynchot. Livlands, 1860, I, 488, 11.

Closterotomus bifasciatus FIEBER, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 18 ut typus. — Europ. Hemipt. 1861, 261, 1.

Calocoris variegatus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 32, 3 nec COSTA! (bezw. Hemipt. Het. Sc. et Fenn. 48, 3).

Calocoris biclavatus PUTON, Cat. 1886, 48, 10. — REUTER, Entom. Monthl. Magaz. 1878, XIV, 244. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 170, 8. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 72.

Bayern: Bei Regensburg selten; bei Augsburg, auf dem Kobel, gemein. Bei Ingolstadt nach SCHRANK. KITTEL. — Bei Bamberg auf Doldenpflanzen. FUNK. — Bei Immenstadt. HÜEBER. — Württemberg: In der Umgebung Ulms, nicht häufig, geklopft bezw. gestreift. Mehrfach mit *fulvomaculatus* DEG. verwechselt. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Région vosgienne surtout; Metz. Pas rare sur les arbustes et les plantes les plus diverses; 6—7. FIEBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden auf *Rubus*-Arten und *Epilobium angustifolium* L., nicht häufig; 6—7. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Überall nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Mecklenburg: *Capsus bifasciatus* FABR. in Gebüschen und Wäldern auf niederen Pflanzen im Juli und zu Anfang des August überall einzeln. RADDATZ. — Schlesien: *C. bisfasciatus* FABR. im Gebirge; 2 Exemplare auf

---

[1] Vielleicht sind *Cimex quadriguttatus* GOEZE und *Lygaeus quadriguttatus* PANZER auch noch hierher zu ziehen.

Vaccinium Myrtillus bei Giersdorf, 29. 6. 1853. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Schweden und Deutschland; auf Erlengebüschen, bei Nürnberg auf Haselgesträuch, aber nicht häufig. HAHN.

Auf verschiedenem Gesträuch auf Waldwiesen an Doldenpflanzen: in ganz Europa. FIEBER.

Habitat in Alno et Corylo (HAHN, FLOR, ipse), Rhamno (SPITZNER), Quercu, Betula et Junipero baccas exsugens (SCHIÖDTE), Tilia et Colutea arborescente (D'ANTESSANTY), Vaccinio myrtillo (LUCHS), Humulo (GREDLER), Salice aurea et cinerea (ipse), Rosa (ipse), Spiraea (EBERSTALLER, ipse), Althaea (ipse), Rubo et Epilobio angustifolio (KIRSCHBAUM), in plantis Umbelliferis (MEYER-DÜR, FIEBER, GREDLER): Fennia usque in Kuusamo! (66°); Alandia!, Dania, Mecklenburgia, Borussia, Belgium, Gallia, Nassovia, Thueringia, Bavaria, Bohemia, Silesia, Moravia, Helvetia usque ad 4000′ s. m., Tirolia, Styria, Carniolia! usque ad 3500′ s. m., Carinthia, Austria, Hungaria, Halicia, Moldavia, Valachia; Italia tota. REUTER (1896).

[Schweiz: *Closterotomus bifasciatus* FAB. von anfangs Juni an den ganzen Sommer hindurch, auf Hügeln, Waldwiesen und Alpweiden auf verschiedenen Gesträuchen, besonders auf Dolden sehr gemein. Am Jura allenthalben, bis zu 4000′ s. M.; stellenweise in wahrer Unzahl. MEYER, FREY-GESSNER. — Graubünden: Auf Wiesen, mitunter ungemein zahlreich. KILLIAS. — Tirol: Bis zur subalpinen Region hinauf gemein auf Dolden und Sträuchern . . .: in hübschen Varietäten durch Valsugana. GREDLER. — Nieder-Österreich: *Clost. bifasc.* F. bei Gresten auf Gesträuch und Umbelliferen. SCHLEICHER. — Steiermark: *Cl. bif.* F. auf Waldwiesen an Umbelliferen und Sträuchern, in Gärten auf *Spiraea*. EBERSTALLER. — Böhmen: *Calocoris variegatus* COSTA an Waldrändern auf verschiedenem Gebüsch, überall nicht selten; 6—8. DUDA. — Livland: Vereinzelt auf Schwarzellern; 6—8. FLOR.]

**trivialis* COSTA.

Unterseits blassgelblichgrün, oberseits von wechselnder Färbung (im allgemeinen graugrünlich oder schwärzlich) mit goldenen, leicht abbrechenden Härchen, bezw. schwarzem Flaumhaar bedeckt. — Kopf (von vorne gesehen) so lang wie breit, Kopfschild mit 3 schwarzen Flecken oder ganz schwarz. Der Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften. — Pronotum quer gerunzelt, mit geschweiften Seiten: von schwarzer Farbe sind an ihm: wenigstens der Hinterrand und

der vordere Einschnitt, die hinteren Winkel, die Seitenränder vorne, sowie 2 Punkte oder Flecke auf seiner Mitte. — Die Halbdecken sind schwarzbraun oder rostfarben, ein Seitenstreif und der (an seinem Ende bisweilen schwärzliche) Keil blassgelbgrün, der Seitenrand des Corium selbst jedoch schwarz; die Adern der schwärzlichen Membran sind hellgelb oder orange. — Die Fühler sind mit feinem schwarzen Flaumhaar besetzt; ihr leicht verdicktes erstes Glied ist schwarz oder rostfarben; das zweite ist braun oder grünlich und an seiner Spitze schwarz; die beiden letzten sind dunkelbraun, das dritte an seinem Grunde blass. — Die Beine sind (gleich der Brust) blass; die Schenkel reihenweise schwarz punktiert; die Schienen mit kleinen schwarzen (aus schwarzen Punkten entspringenden) Dornen besetzt; die Tarsen vorne braun. — Länge 7—8 mm (die Weibchen im allgemeinen etwas länger als die Männchen). Nach Reuter.

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 178—179) weiterhin nach der Färbung 3 Spielarten: Var. α, β, γ (v. l. c.).

Diese südeuropäische, bezw. in den Mittelmeerländern heimische Art unterscheidet sich, nach Reuter, von den anderen blassen *C.*-Arten durch ihr schwarz gezeichnetes Pronotum, durch den kürzeren Schnabel und durch die an ihrer Spitze schwarzen Fühler. — Von *C. norvegicus* Gmel. und dessen Var. *vittiger* Reut. unterscheidet sie sich durch das vorne breiter schwarze zweite Fühlerglied sowie dadurch, dass das dritte Glied an seinem Grunde blasser, das Pronotum stärker quer gewurzelt, seine Seiten, wenigstens vorne, schmal schwarz gerandet, die Halbdecken weniger dicht schwarz, hingegen mehr golden behaart und schliesslich der Zahn an der linken Einbuchtung der männlichen Geschlechtsöffnung stumpfer und kürzer ist.

Phytocoris trivialis Costa, Cimic. Regn. Neap. Cent. 1852, III, 41, 14, tab. VII, fig. 7. —

Calocoris limbicollis Reuter, Deutsch. entom. Zeitschrift 1877, XXI, p. 29.

Calocoris trivialis Fieber. Europ. Hemipt. 1861, 255, 11. — Puton, Cat. 1886, 48, 28. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 79. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 178, 14 und tab. VI, fig. 6 und 7.

[Tirol: Bei Mori und in Judikarien. Gredler.]

Im südlichen Europa, Italien, auf Korsika um Ajaccio häufig. Fieber.

Habitat in pratis (Costa): Hispania (Montserrat, Barcelona,

Barquera!), Tirolia (Mori), Italia media et meridionalis, Corsica, Sardinia, Sicilia, Dalmatia (Lesina), Graecia (Corfu, Syra), Algeria, Tunisia. REUTER (1896).

37 (433) *fulvomaculatus* DE GEER.

L. saltatorius niger elytris striatris, alis postice flavomaculatis. FABRICIUS.

P. fulvo-maculatus brunneo-fuscus aureo-pubescens, elytrorum apice fulvo: puncto nigro: pedibus lutescentibus nigro-punctatis. FALLÉN.

C. fuscus, antennis pedibusque ferrugineis, appendice miniaceo, apice late nigro; membrana fusca, circum nervum albida. (Mas!) H.-SCHÄFF.

Schmutzigbraun, goldgelb, behaart. Kopf schwarz mit 2 rostroten, und Thorax mit 2 bis 3 fahlbraunen Mittelflecken. Appendix durchscheinend gelblich, Spitze breit schwarz; obenher rötlich angeflogen. Fühler und Füsse bräunlich. Fühlerglied 2 an der Spitze schwarz, Schenkel gefleckt. Länge 3‴. MEYER.

Ziemlich lang gestreckt, von sehr wechselnder dunkler Färbung (gelbbraun, rotbraun bis schwarz), die dunkelbraunen Männchen dem *C. bifasciatus* ähnlich, die Weibchen im allgemeinen von mehr gelbbrauner, an einzelnen Stellen ins Rötliche gehender Färbung, dabei oberseits mit feinem glänzendem goldenen Flaumhaar schuppenartig bedeckt, dazwischen, sparsam eingestreut, kurze schwarze Härchen. — Der Kopf ist (von vorne gesehen) wenig länger als breit, leicht gewölbt, mässig geneigt und entweder von brauner Farbe mit schwarzem Mittelfleck oder schwarz mit gelbbraunem Augenstreif beiderseits. Der erdfarbene, nur an der Spitze schwarze Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. — Die Fühler haben etwa Körperlänge und sehr feine kurze schwarze Behaarung; die beiden ersten Glieder sind schmutziggelblich, die Spitze des zweiten jedoch schwarz; das dritte Glied ist schwarzgrau mit hellem Grunde; das vierte Glied schwärzlich; das verdickte Grundglied ist so lang wie der Kopf, das zweite nach der Spitze zu nicht verdickt, sondern ziemlich stäbchenförmig, die beiden letzten von ziemlich gleicher Länge und zusammen länger als das zweite. — Das Pronotum ist etwa anderthalbmal so breit wie lang, etwas gewölbt und stark geneigt, nach vorne zu stark verschmälert, sein Vorderrand deutlich abgeschnürt, seine Fläche glatt, seine Seiten geschweift; seine Färbung ist wechselnd; ist es von heller (gelbrötlicher) Grundfarbe, so finden sich

auf seiner hinteren Hälfte zwei schwarze (beim Männchen weniger deutliche) Flecke. Das Schildchen ist gelblich mit schwarzem Mittelstrich, mehrfach aber auch ganz dunkel; dabei ziemlich glatt. — Die Halbdecken sind beim Männchen nahezu parallel, beim Weibchen hinter der Mitte erweitert; ihre Färbung wechselt gleichfalls von Schmutziggelb durch Rotbraun bis ins Schwarze, und zwar ist bei dunklen Decken der Grund von Corium und Clavus heller, ersteres überdies noch aussen hell gesäumt; sind die Decken jedoch von hellerer Färbung, so ist die Spitze des Corium dunkel. Die schwärzliche Membran hat braune Adern und am Aussenrand, nahe der Spitze des Keils, einen helleren (oft glasartigen) Fleck. — Die Beine sind gelbbräunlich, die Schenkel dunkelbraun gesprenkelt, ihr hinterstes Paar verdickt; die gelblichen Schienen sind mit kurzen feinen schwarzen Dornen besetzt; die gelbbraunen Tarsen sind an ihrer Spitze schwarz. — Länge etwa 6 mm, die Weibchen etwas länger, die Männchen etwas kürzer.

Nach Reuter unterscheiden sich die blassen Spielarten von den hier schon beschriebenen *C.*-Arten dadurch, dass ihre Farbe mehr ins Braungelb geht, der Kopf in seiner Mitte breit schwarzbraun ist, das Pronotum hingegen in seiner Mitte keine feine dunkle Längslinie, sondern meist zu beiden Seiten einen grossen schwarzbraunen Fleck aufweist, sowie dadurch, dass das erste Fühlerglied kürzer ist. — Die dunklen Spielarten von *C. fulvomac.* unterscheiden sich von den hier folgenden *C.*-Arten dadurch, dass das erste Fühlerglied schlanker, gelbbraun, äusserst selten dunkelbraun und der Schnabel ganz erdfarben (nur sein erstes Glied am Grunde bisweilen dunkel) ist, sowie durch die Färbung der Beine.

Während Reuter früher (1875) eine Var. b (von der Stammform nur durch den mennigfarbenen Keil abweichend) und eine Var. c (oben vollständig schwarzbraun, nur die schmalen Augenflecke am Kopf und die Mitte des Keils erdbraun oder scharlachfarben) abtrennte, unterscheidet er neuerdings (1896) sechs Spielarten, welche der lieben Vollständigkeit halber hier gleichfalls aufgeführt sein sollen, wenn mir persönlich auch eine derartige Zersplitterung als etwas weitgehend erscheint:

Var. α (= Var. 1 Sahlberg, var. c Reut. olim): Oberseits vollständig schwarzbraun, nur am Kopf zwei ziemlich schmale erdfarbene Augenbogenflecke und die Mitte des Keils erdfarben oder scharlachrot.

Var. β: Oben schwarzbraun, während gelbbraun sind: am Kopf

die Augenbogenstreifen und oft noch der Grundrand des Scheitels und ein Wangenfleck, am Pronotum der Hinterrand und häufig noch eine mittlere, vorne gekürzte Binde sowie Grundwinkel und Spitze des Schildchens; die Halbdecken sind dunkelbraun; der Clavus (mit Ausnahme der breiten Kommissur), der Grund und der Seitenrand des Corium (mit Ausnahme des äussersten schwarzen Randes) sowie der Keil sind hingegen erdfarben, letzterer an seinem inneren Winkel und an der Spitze schwarzbraun; bisweilen jedoch ist der Keil in seiner Mitte mennigrot oder weiss. ♂ ♀.

Var. γ: Wie var. β, nur dass das Corium schmutzig gelbbräunlich ist und an seiner Spitze zwei schwarze Flecke hat.

Var. δ: Oben dunkelbraun, während folgende Teile gelbbraun oder blasslehmfarben sind: am Kopf ein Augenbogenfleck beiderseits; das Pronotum mit Ausnahme seiner Seiten und zweier sehr breiter Flecke auf seiner Mitte; das Schildchen an seiner Spitze oder fast ganz; die Halbdecken mit Ausnahme eines grossen Flecks am Ende des Corium und von Spitze wie Grund des Keils. ♂ ♀.

Var. ε: Oben gelbbraun, während der Kopf in seiner Mitte und am Pronotum die Schwielen an der Seite, zwei grosse mittlere Flecke sowie die hinteren Winkel schwarzbraun sind; das Corium hat am Ende einen rostfarbenen oder dunkelbraunen Fleck; der Keil ist im inneren Winkel rostfarben, an seiner Spitze schwarzbraun. ♀.

Var. ζ (= *Calocoris isabellinus*, von Westhoff auf Grund eines am 17. 6. 80 bei Oeding e i n m a l gefundenen Weibchens im 9. Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins f. W. u. K. pro 1880, 80, 2 beschrieben): Gelblichhellbraun, rotgefleckt; Kopfschild, Stirne und Wangen schwarz gezeichnet; Pronotum mit nach rückwärts schwärzlichen, nur an den Grundwinkeln rötlichen und dabei schwarzgerandeten Schwielen; Halbdecken isabellengelb, etwas durchscheinend; das Coriumende gleich den Rändern des Keils rostrot, die Spitze des Keils schwarzbraun. ♀.

Darüber, dass ein einmaliger Fund nicht immer zur Begründung einer neuen Art hinreicht, vergleiche O. M. Reuter's Revis. synonym. 1888, I, Einleitung, Seite 21, Ziffer 13!

Cimex fulvomaculatus De Geer, Mémoires pour serv. à l'hist. des Insects, 1773, III, 294, 33 sec. spec. typ.

Cimex Rolandri Retzius, De Geer, Gen. et Spec. Insect. 1783, 88, 440 (nec Linn.!).

Cimex Genistae Schrank, Faun. Boic. 1801, 87, 1140, nec Scop.

Cimex seticornis SCHRANK, Faun. Boic. 1801, 89, 1146, nec FABR.

Lygaeus saltatorius FABRICIUS, Syst. Rhyng. 1803, 239, 184 excl. synon.

Lygaeus fulvomaculatus FALLÉN, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 81, 46.

Phytocoris fulvomaculatus ZETTERSTEDT, Faun. Ins. Lapp. 1828, 489, 9. — Ins. Lapp. 1840, 273, 10. — FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 88, 24. — KOLENATI, Melet. entom. 1845, II, 109, 84. — COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 41, 15.

Capsus fulvomaculatus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, 48. — Wanz. Ins. 1835, III, 50, fig. 267 (♂) und 81, fig. 302 (♀). — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 96, 84. — F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 109, 40. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 49, 36. — FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, 1, 505, 21. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, IV, 419, 8.

Deraeocoris fulvomaculatus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 316, 1, tab. XI, fig. 1.

Calocoris distinguendus GARBIGLIETTI, Cat. meth. et syn. Hemipt. Et. Ital. indig. 1869, 184.

Calocoris isabellinus WESTHOFF, 9. Jahresber. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. W. u. K. pro 1880, 80, 2.

Calocoris fulvomaculatus BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 14. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 253, 5. — STAL, Hemipt. Fabr. 1868, 85, 4. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 267, 1. — REUTER, Rev. Crit. Caps. 1875, 33, 4. — Rev. Synon. 1888, 255, 227. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 184, 19. — PUTON, Cat. 1886, 48, 14. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 73. — SAUNDERS, Hemipt. Het. of the Brit. Islands, 1892, 240.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg; bei Freising. KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm, 6—8, auf blühenden Pflanzen und Gesträuch nicht selten. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Remiremont; sur les saules des rivières. Metz; commun sur les coudriers. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach, auf *Rubus*-Arten mit *C. bifasciatus* F., auch auf Schlehen, häufig. 6—7. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Sehr selten im

[1] *C. femoralis* LUCAS, Expl. Scient. Alg. 1849, III, 82, tab. 3, fig. 4 vide PUTON, Notes pour servir à l'ét. d. Hém. I, p. 24 et Descript. d'esp. nouv. ou peu conn. p. 425.

Gebiete. Westhoff. — Schleswig-Holstein: Auf verschiedenen Pflanzen in Laubwäldern und in den Knicks überall nicht häufig. Wüstnei. — Mecklenburg: Im Juli und zu Anfang des August auf niederen Pflanzen in Gebüsch und Wäldern überall einzeln. Raddatz. — Thüringen: Überall nicht selten. Kellner-Breddin. — Sachsen: Bisher von mir hauptsächlich auf *Alnus* und *Salix* beobachtet, fand ch sie anfangs Juni, wo ich auch mehrere Exemplare aus Nymphen gezogen habe, bei Leipzig äusserst häufig auf *Ulmus campestris*. *Prunus padus* etc. Einmal habe ich mehrere Nymphen eine gestorbene Lepidopterenlarve aussaugend beobachtet. Reuter in Analect. Hemipt. 1881, 190. — Schlesien: Auf allerhand Strauchwerk in gebirgigen Gegenden, besonders Buchen- und Erlengesträuch. Scholtz. — Nur in den Vorbergen und im Gebirge, 6 und 7, auf verschiedenem Gesträuch, besonders auf *Salix capraea*, auch auf Buchen und Erlen, nicht selten. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

Selten; bei Regensburg immer nur einzeln. Herrich-Schäffer.

Auf Sträuchern des *Ribes rubrum*, auf *Rubus*-Arten, auf *Prunus spinosa*, in Finnland, Schweden, Deutschland, der Schweiz, Frankreich. Fieber.

Habitat in Salice!, Alno!, Ulmo!, Ledo palustri (ipse), Betula (Douglas et Scott), Fago (Assmann), Corylo (Saunders, Puton), in Umbelliferis (Saunders), in Ribe et Rubo (Gredler, Fieber), Pruno spinosa Fieber, P. pado (ipse), Urtica dioica (Fallén): Tota Europa usque in Lapponia. — Caucasus; Anatolia. Sibiria usque in territorio arctico. Kamtschatka. — America borealis (Uhler). — Semel plurima specimina erucam mortuam exsugentia vidi. Reuter (1896).

[Schweiz: Im Juni und Juli einzeln mit *lateralis* und *Phyt. divergens* in Schächen, auf *Salix*-Arten. Meyer. — Auf Gebüschen, hauptsächlich Weiden, überall zerstreut vorkommend bis zu 2500′ s. M. 6 und 7. Frey-Gessner. — Graubünden: Bei Sedrun im Unterengadin öfters. Killias. — Tirol: Auf *Ribes*, *Rubus* und *Salix*. Vils, gar nicht selten. Bei Innichen und Sexten. Gredler. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Gesträuch, selten. Schleicher. — Steiermark: Auf Gesträuchen, einzeln. Eberstaller. — Böhmen: Bei Eger auf Gartensträuchern (*Prunus spinosa*, *Ribes rubrum*) selten; 6—7. Duda. — Livland: Häufig auf Gebüschen und im Grase, 6—7. Flor.]

?*vicinus* Horv.[1]

Ziemlich breit eiförmig, schwarz, glanzlos, auf der Oberseite mit goldenem, gelbem oder fast weissem Flaumhaar, etwas fleckig, bedeckt. — Der leicht geneigte Kopf ist (von vorne gesehen) bedeutend länger als an seinem Grunde breit, sein Scheitel etwa von doppelter Augenbreite, die Stirne nach vorne zu leicht abschüssig; das Kopfschild stark vorspringend und von der Stirne leicht geschieden; der Gesichtswinkel spitz. Die schief gelegenen Augen ragen nur wenig vor. Am Scheitel findet sich (besonders beim Weibchen) rechts wie links ein erdfarbener Augenfleck. Der gleichfalls erdfarbene, im ersten Glied dunkelbraune Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. — Das Pronotum ist kaum $^1/_4$ kürzer als an seinem Grunde breit, sein vorderer Einschnitt ist wenigstens um die Hälfte breiter als das zweite Fühlerglied an seiner Spitze dick. seine Seiten sind geschweift, seine glatte Fläche nach vorne stark geneigt, sein Grundrand schmal erdfarben. Die Öffnungen der Mittelbrust sind weiss. Das Schildchen ist ziemlich glatt. — Die Halbdecken besitzen eine dunkle Membran mit schwarzen Adern; in der Mitte des Keils findet sich eine breite rote, gelbgraue oder weissliche Binde. — An den dunklen Fühlern ist das erste Glied kaum kürzer als der Kopf (von vorne gesehen), dabei stark verdickt. Das zweite Glied ist etwa $2^1/_2$mal länger als das erste und gut ein Drittel länger als der Grundrand des Pronotum, sowie nach der Spitze zu allmählich ganz leicht verdickt, dabei von wechselnder Färbung (ganz schwarz oder am Grunde mit rostfarbenem Ring oder daselbst breit hellgelbbraun). Die beiden letzten Glieder sind zusammen länger als das zweite und gleichfalls wechselnd gefärbt (erdfarben, dunkelbraun). — Die schwarzen Beine haben beim Weibchen öfters hellbraune Schienen, sowie einen rostfarbenen Ring an den Hinterschenkeln. An den hinteren Tarsen ist der freie Rand des zweiten Glieds kaum länger als jener des ersten. Das Männchen 7, das Weibchen $7^1/_2$ mm lang. Nach Reuter.

[1] Bei aller Hochachtung vor dem selten liebenswürdigen und gewissenhaften alten Rosenhauer (Professor in Erlangen), der sein ganzes Leben der heimischen Insekten-Biologie widmete, und dessen persönliche Bekanntschaft (1869) ich zu meinen angenehmsten Erinnerungen zähle, glaube ich doch das deutsche Heimatsrecht dieser Art in Frage stellen zu dürfen. Dass bei einem ausgedehnten Verkehr manchmal ein (nicht nach Fundort genau gezeichnetes) Stück an die unrechte Stelle gelangt und weiterhin zu falscher Deutung Anlass giebt, wird kein Kenner der Verhältnisse bestreiten wollen. H.

Capsus fulvomaculatus Var. HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. 1842, VI, p. 35, t. 192, fig. 593.

Calocoris vicinus HORVATH, Pet. Nouv. entom. 1876, II, No. 142, p. 15, 2. — REUTER, Berlin. Entom. Zeitschr. 1881, XXV, p. 175. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 187, 21. — PUTON, Cat. 1886. p. 48, 17. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 79.

Habitat in gramine (HORVATH): Germania (Erlangen, D. ROSENHAUER, sec. HERRICH-SCHÄFFER); Hungaria (Mehaia!, Orsova!, Plavisevitza, Baziás! D. Dr. HORVATH, TRENCSÉN, D. BRANCZIK); Valachia (Gurguiata!), D. MONTANDON. REUTER (1896).

38 (434) *hispanicus* GMEL.

Eine südeuropäische, der Mittelmeerfauna angehörige Art, welche jedoch, vom südlichen Frankreich aus, sich bis in das Vogesengebiet (Weiler Thal) erstreckt.

L. 6-punctatus thorace elytrisque rufis: maculis duabus nigris. FABRICIUS.

Ph. nemoralis. Luridus aut sanguineus, corpore nigro-variegato, capite antennarum articulo primo femoribus apice elytrorumque litura ante apicem nigris, antennarum articulo 3 basi albo. Long. $4^1/_3$'''. — Var. a. Pronoti disco lituris duabus, elytris quatuor, nigris. BURMEISTER.

*Gross, kräftig, die Männchen mehr länglich mit fast parallelen Seiten, die Weibchen mehr länglich-oval mit leicht geschweiften Halbdecken, an Färbung und Zeichnung ausserordentlich wechselnd, doch bleibt der Kopf und der Schnabel immer schwarz und ist auch die Unterseite (mindestens die Brust) meist dunkel und dabei mit kurzem blassen Flaumhaar besetzt und mit blass gerandeten Öffnungen, während die ziemlich glanzlose Oberseite (bei wechselnder Färbung) eine ziemlich dichte schwarze Behaarung aufweist. — Der Kopf ist stark geneigt und stark gewölbt, der Gesichtswinkel fast ein rechter, der Kopfschild stark vorspringend und von der Stirne gut abgesetzt. Der schwarze Schnabel überragt kaum die Mittelhüften. — Die dunklen Fühler sind mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt und im allgemeinen schwarz, doch ist das zweite Glied an seinem Grunde (und manchmal auch das erste) erdfarben oder rotbraun; das erste Glied ist kürzer als der Kopf und etwa $^3/_4$ breiter als der vordere

* Nachstehende Beschreibung von Art und Spielarten hält sich vollständig an jene Reuter's (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, 194, 27).

Einschnitt des Pronotum; das zweite Glied ist fast $2^1/_2$mal länger als das erste, etwa so lang als das Pronotum am Grunde breit, im allgemeinen jedoch von wechselnder Stärke und Länge (bei var. *rubromarg.* und *aterr.* schlanker und länger als bei den anderen Spielarten); das dritte Fühlerglied ist an seinem Grunde schmal hell; die beiden letzten Glieder sind zusammen länger als das zweite. — Das Pronotum ist etwa $^1/_4$ kürzer als an seinem Grunde breit, sein vorderer Einschnitt kaum breiter als das zweite Fühlerglied an seiner Spitze, seine Seiten ziemlich gerade, seine Fläche glatt, gewölbt und nach vorne zu stark geneigt. Das Schildchen ist fein quer gerunzelt. — Die Halbdecken zeigen verschiedene Farbe, haben jedoch bei den blassen Spielarten gleichfarbenen blassen Aussenrand; die Membran samt Adern ist dunkel oder schwarz. — Die Beine sind verschieden gefärbt, die Schenkel bald schwarz, bald mehr weniger rötlich mit braunen Punktreihen; die Schienen sind in ihrer Mitte hellgelb, an Grund und Ende jedoch (gleich den Tarsen) schwarz, dabei mit zartem Flaumhaar und kurzen kleinen schwarzen Dornen besetzt. Länge (Mann wie Weib) $9—9^1/_2$ mm.

Diese Art unterscheidet sich von allen anderen durch ihren grösseren und kräftigeren Bau, durch die schwarze Behaarung ihrer Oberseite, sowie durch das Fehlen der metallisch-glänzenden Härchen (mit einziger Ausnahme von var. *rubromarg.*, deren blasse Stellen mit hellem Flaumhaar besetzt sind, indem hier die schwarzen Haare fehlen). Die Färbung dieser Art ist einem ausserordentlichen Wechsel unterworfen.

Reuter unterscheidet neuerdings (1896) 15 Spielarten des *C. hispanicus*! Wenn auch diese Art selbst in Deutschland nur sehr selten gefunden wird, und von ihren Spielarten kaum 3 bei uns vertreten sein dürften, so erübrigt mir schliesslich gleichwohl die Aufgabe, dieselben hier sämtlich aufzuführen, um etwaige heimische Funde auch richtig bezeichnen und unterbringen zu können:

Var. α *pallida* (= var. e und f Hahn's): Oben (mit Ausnahme von Kopf und Membran) weisslich oder gelblichweiss, die Schwielen des Pronotum und der Grund des Schildchens oft gelblichrot; die Beine grösstenteils blass.

Var. β (= *nankinea* Duf., var. g Hahn's, var. c Costa's): Oben (mit Ausnahme von Kopf und Membran) schmutzig gelblichgrau; Grund des Schildchens häufig schwarz; Schenkel am Grunde sowie Seiten des Hinterleibes häufig rot gefleckt.

Var. γ (= *nemoralis* Fabr. Burm., var. c. Hahn's, var. a Costa's,

var. γ Fieber's): Oben (mit Ausnahme von Kopf und Membran) orangegelb, am Grund des Schildchens häufig ein dreieckiger schwarzer Fleck; Schenkel braun oder häufig oben schwarz und unten goldgelb mit einer Reihe brauner Tüpfel, Schienen am Grunde schmal schwarz.

Var. δ (= *coccinea* Duf., var. b Hahn's, var. b Costa's): Oben (mit Ausnahme von Kopf und Membran) scharlachrot; Schildchen am Grunde häufig schwarz; Schenkel schwarz, an ihrem Grunde häufig braunrot.

Var. ε (= *bimaculata* Reut.): Oben schmutzig gelblichaschgrau oder ganz grau, während der Kopf, die Mitte des Schildchens, ein dreieckiger Fleck am Ende des Corium und die Membran schwarz ist; Schenkel schwarzbraun, am Grunde grau gefleckt; am Bauche des Weibchens sind die Ränder der Abschnitte sowie ein Seitenfleck beiderseits schmutzig gelbgrau.

Var. ζ (*hexastigma*, siehe Reut. Hemipt. Gymnoc. Europ. V, tab. VII, fig. 3): Oben weissgelblich oder weissgrau, während schwarz sind: der Kopf, zwei nach rückwärts auseinanderweichende Flecke auf dem hinteren Theil des Pronotum, der Grund des Schildchens, ein Fleck auf der Mitte des Clavus und ein Fleck gleich hinter der Mitte des Corium; die Membran ist schwärzlich, Adern und äusserer Rand schwarz; die Schenkel sind schwarz und am Grunde schmutziggelb.

Var. η (= *sexpunctata* Fab. et Latr., var. a Hahn's, var. *α* Fieber's, *Miris Carceli* Lep. et Serv.): Oben goldgelb oder scharlachrot, sonst wie var. ζ gezeichnet, die Membran schwarz; die Schenkel schwarz oder rot und mehr weniger schwarz gefleckt; der Bauch schwarz, Geschlechtsabschnitt (beim Männchen) beiderseits rot gefleckt, oder (beim Weibchen) die Ränder aller Abschnitte und ein Seitenfleck beiderseits rot.

Var. ϑ (= *confluens*, var. β Fieber's): Oben scharlachrot, während von schwarzer Farbe sind: Kopf, Pronotum (nebst vorderer Einschnürung, jedoch mit Ausnahme des vorderen wie der Seitenränder), das ganze Schildchen, der Clavus (ausgenommen Grund und Ende), ein grosser Fleck am Ende des Corium, die Membran, die Schenkel und der Hinterleib.

Var. ι (= *nigrovittata* Costa): Schwarz, während die Seitenränder und eine mittlere Rückenlinie des Pronotum, die Spitze des Schildchens, der äussere Rand und eine schiefe innere Binde des Corium, der Keil und die Ränder der Bauchabschnitte bleifarben sind.

Var. ϰ (*limbata*): Oben schmutzig dunkelbraun, während der

hintere Rand des Kopfes, das Pronotum, der Seitenrand des Corium und der Keil schmutzig blass graugelb sind.

Var. λ (= *rubromarginata* Luc., var. C Fieber's, *Der. Zelleri* Scott): Schwarz, während die Seiten und ein mittlerer (vorne abgestutzter) Fleck des Pronotum, das Schildchen (mit Ausnahme seines Grundes), der äussere Rand des Corium sowie der Keil orangerot sind (letzterer am inneren Winkel und an der Spitze schwarz); dabei sind die blassen Stellen mit blassem Haarflaum besetzt; die Hinterschenkel sind am Grunde scharlachrot, ebenso ein Längsfleck zu beiden Seiten des Bauches. ♂.

Var. μ (*nigridorsum* Costa): Die Binden auf dem Pronotum und die Flecken auf den Halbdecken fliessen zusammen, so dass der ganze Leib schwarz erscheint und nur die Seiten von Pronotum und Halbdecken rot bleiben.

Var. ν (v. *thoracicus* Put., v. *punicus* Ferr.): Ganz schwarz, die Öffnungen der Hinterbrust weiss, das Pronotum scharlachroth, sein Grundsaum schwarz. ♂.

Var. ξ (*cuneata* Put.): Oben schwarz, der Keil schön rot.

Var. ο (= var. h Hahn's, var. d Costa's, *C. aterrimus* Garb.): Oben ganz schwarz; auf der Unterseite sind die Öffnungen weisslich oder, wie beim Weibchen, häufig auch noch die Pfannenränder und die Ränder der Hinterleibsabschnitte ziemlich breit schmutzig weissgelb; das zweite Fühlerglied ist häufig dünner und länger als bei den meisten anderen Varietäten und an seinem Grunde schmutzig erdfarben. ♂♀.

Cimex sexpunctatus Fabricius, Mant. Ins. 1787, 300, 213 (: nomen jam antea a Linnaeo, Syst. Nat. 721, 41 speciei indicae datum: Reuter).

Cimex hispanicus Gmelin, C. a L. Syst. Nat. Ed. XIII, 1788, 2174, 405.

Lygaeus sexpunctatus Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 138, 80. — Syst. Rhyng. 1803, 224, 100. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 215, 9.

Capsus ruficollis Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 244, 14 (sec. Stal, Hemipt. Fabr. I, 86, 2).

Miris Carcelii Lepeletier et Serville, Encycl. méthod. 1825, X, 325, 5. — Dufour, Rech. anat. 1833, 178, 1, t. X, fig. 325. — Brullé, Hist. d'Ins. 1835, 409, t. 33, f. 4.

Miris nankinea et *coccinea* Dufour, Rech. anat. 1833, 179, 2, 3.

Phytocoris sexpunctatus HAHN, Wanz. Ins. 1834. II, 131, fig. 213 bis 216. — COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1838, I, 51, 5. — RAMBUR, Faun. Andalous. 1842, 160, 2.

Capsus sexpunctatus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, 50.

Phytocoris nemoralis BURMEISTER, Handb. d. Entomolog. 1835, II, 269, 11. — BLANCHARD, Hist. d'Ins. 1840, 136, 1. — LUCAS, Expl. de l'Alg. 1849, III, 80, 105.

Calocoris sexpunctatus BAERENSPRUNG, Cat. 1860, 14. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 253, 6. — STAL, Hemipt. FABR. 1868, I, 86, 1. — PUTON, Cat. 1886, p. 48, 21.

Calocoris hispanicus REUTER, Revis. synon. 1888, 256, 228. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 194, 27. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 73.

Weiterhin haben noch Varietäten beschrieben: COSTA, 1838 (*Phyt. nigrovittatus*); — LUCAS, 1849 (*Phyt. rubromarginatus*); — COSTA, 1860 (*Ph. sexp.* v. *nigridorsum*); — GARBIGLIETTI, 1869 (*Caloc. aterrimus*); — SCOTT, 1876 (*Deraeocoris Zelleri*); — PUTON, 1884 und 1887 (v. *thoracicus*, bezw. v. *cuneatus*); — FERRARI, 1884 (v. *punicus*).

Württemberg: *sexpunct.* mit var. *femoralis* F. ROSER (wohl nur im wärmeren, weinbauenden Unterland?! H.). — Elsass: Val de Villé; la variété noire (FETTIG). REIBER-PUTON.

Im südlichen Europa nicht selten. FIEBER.

Habitat in Circio et Carduo (Dominique) in territorio mediterraneo: Gallia! (usque in Vosges, Val de Villé, sec. D. Dr. PUTON, Loire inférieur), Hispania!, Insulae Baleares, Corsica, Liguria, Sardinia, Sicilia, Italia tota, Graecia!, Syria, Anatolia, Algeria!, Tunisia! Var. $\varkappa$, λ, μ, ν solum in parte meridionali territorii Mediterranei. REUTER (1896).

39 (435) *affinis* H.-SCH.

Von länglich-eiförmiger Gestalt und gleichmässiger, gesättigtgrüner Färbung (die nach dem Tode meist einen mehr gelbgrünlichen Ton annimmt; FIEBER unterscheidet eine „trübgrüne" und eine „gelblichgrüne" Varietät). Diese Art ist der Var. von *C. norvegicus* (*bipunct.* F.) und *C. lineolatus* (*Chenopodii* FALL.), auch dem *L. pabulinus* L. ziemlich ähnlich und wird deshalb mit diesen sowohl in der systemat. Beschreibung (H.-SCHÄFF. MEYER), wie auch in einzelnen Lokalfaunen mehrfach verwechselt. — Die Oberseite ist dicht kurz schwarz anliegend behaart (bisweilen finden sich auch ganz

feine blasse Haare eingestreut), während die Unterseite mit einem ziemlich langen feinen gelblichen Flaumhaar bedeckt ist. — Der geneigte Kopf ist (samt Augen) weniger als halb so breit wie der Grund des Pronotum, der Gesichtswinkel spitz, der Kopfschild vorspringend und von der Stirne durch einen stumpfen Eindruck geschieden. Der an seinem Ende breit schwarze Schnabel überragt die hinteren Hüften. — Die grünlichen Fühler sind mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt; ihr erstes Glied ist schlank, cylindrisch, schmäler als der vordere Einschnitt des Pronotum, so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf und immer einfarbig grün; das zweite, stäbchenförmige Glied ist etwa $2^1/_2$mal länger als das erste, ungefähr $^1/_4$ länger als das Pronotum am Grunde breit und an seiner Spitze breit schwarzbraun; die beiden letzten Glieder sind schwarzbraun (das dritte am Grunde oft ganz schmal blass) und zusammen deutlich länger als das zweite; das vierte ist etwas kürzer als das dritte. — Das Pronotum hat keine Quervertiefung und keinen gebuchteten Hinterrand; es ist vorne sehr verengt, kürzer als am Grunde breit und zeigt einen breiten vorderen Einschnitt (bezw. sein ringförmiger Wulst ist gewölbt und deutlich abgesetzt, Kb.); seine Seiten sind leicht geschweift, seine vordere Fläche gewölbt und stark abfallend, die hintere verschwommen gerunzelt und punktiert. Das Schildchen ist glatt. Der Rücken des Hinterleibes ist schwarz, sein Rand (Connexivum) grün. Die grünen Halbdecken haben gleichfarbenen Seitenrand und Keil; die schwarzbraune Membran hat grüne Adern (Nerven, Zellrippen). — Die schlanken Beine sind (wie die Fühler) mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt, ihre Schenkel sind ungefleckt (nur die Hinterschenkel sind an ihrem Ende häufig braun); die mit kleinen braunen Dornen besetzten Schienen sind an ihrer Spitze sämtlich, gleich den Tarsen, dunkelbraun. — Der Geschlechtsabschnitt des Männchens ist abgestutzt. — Länge (in beiden Geschlechtern) 7—8 mm.

Nach Reuter unterscheidet sich *C. affinis* H.-S. von den bisher beschriebenen durch ihr einfarbiges Grün, von den noch folgenden durch ihre kleinere Figur, durch den längeren Kopf, durch das überall anliegende schwarze Flaumhaar, durch das einfarbige erste Fühlerglied und durch die weniger langen Halbdecken. Von dem ähnlichen *C. norvegicus* Gmel. (*bipunct.* F.) unterscheidet sich *affinis* H.-S. durch den schlankeren Leib, durch das am Ende ziemlich breit schwarzbraune zweite Fühlerglied, durch die schlankeren Beine und durch die nichtpunktierten Schenkel.

Cimex pabulinus Schrank, Verz. d. Insekt. Berchtesgd. 1785, 340, 176, nec Linn.

? Phytocoris Salviae Hahn, Wanz. Ins. 1834, II, 133, fig. 217, wahrscheinlich!

Capsus affinis Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, 49. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, 50, 39 und 109, 39.

Capsus pabulinus Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 95, 82.

Calocoris salviae Reuter, Revis. synon. 1888, 257, 229. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 77.

Calocoris affinis Fieber, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 17. — Europ. Hemipt. 1861, 254, 8. — Puton, Cat. 1886, p. 48, 24. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 197, 28.

Bayern: Bei Regensburg, bei Augsburg, Freising; nach Schrank auf Wiesen gemein; nach Wolff bei Dinkelsbühl. Kittel[1]. — Bei Bamberg. Funk. — Württemberg: Bei Ulm, 7 und 8, auf Papilionaceen etc. nicht gerade selten. Hüeber. — Elsass: Région vosgienne. Assez rare. 6—7. Reiber-Puton. — Nassau: Scheint selten; bis jetzt nur bei Falkenstein an einem Waldrande in mehreren Exemplaren gestreift am 14. 8. 1853; von Herrn Professor Schenk auch bei Weilburg gefunden. Kirschbaum. — Thüringen: Bei Gotha um Georgenthal nicht selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Von dieser Art habe ich nur ein Stück auf einer blühenden *Spiraea* bei Sonderburg am 15. 8. 87 gefangen. Wüstnei. — Mecklenburg: Von Ende Juli bis Mitte August auf Schirmblüten in Laubwäldern (bei Rostock) ziemlich häufig gefangen. Raddatz. — Schlesien: Vom Juli bis in den August an kräuter- und gebüschreichen Lehnen, doch, wie es scheint, mehr im Gebirge; bei Warmbrunn auf Weidengebüsch. Zu der Beschreibung von Meyer wäre noch hinzuzufügen: „Die Ränder des Anhangs und die Nerven der Membran schön spangrün, selbst auch noch lange Zeit nach dem Tode.“ Scholtz[2]. — In der Ebene und besonders im Gebirge nicht selten, auf Weidengebüsch und Liguster, 7 und 8. Assmann. — Provinz Preussen: Mit var. *β Salviae* Hahn. Brischke.

Bei Tegernsee auf der Wallalpe entdeckte ich diese Wanze auf Leinsalbei (*Salvia glutinosa* Linn.), wo ich sie öfters auch in

---

[1] Falls nicht *C. pabulinus* L. gemeint sein sollte? H.

[2] Nach Fieber (Europ. Hemipt. 276, 12) ist diese *C. affinis* Scholtz (Prodrom. 1846, 126, 6) synonym zu *Lygus chloris* Fieb.!

Begattung antraf. Männchen und Weibchen sind hinsichtlich der Grösse und Farbe ganz gleich. HAHN.

An grasreichen Berglehnen im mittleren und südlichen Europa, wohl auch im Norden. FIEBER.

Habitat in Salice (LUCHS), Spiraea (WÜSTNEI), in Umbelliferis (RADDATZ): Schlesvigia, Holsatia, Mecklenburgia, Borussia!, Saxonia!; Belgium; Gallia!; Nassovia, Thueringia; Bavaria; Bohemia; Silesia, Moravia; Helvetia! usque ad 5000′ s. m.; Tirolia, Styria, Dalmatia, Illyria!, Carinthia, Austria inferior; Hungaria, Halicia, Moldavia! Bosnia, Romania; Hispania, Sicilia! REUTER (1896).

[Schweiz: No. 82 (*C. Salviae* HAHN) in der Schweiz überaus selten, von BREMI einmal, gesellschaftlich auf *Epilobium rosmarinifolium* an der Töss (Kanton Zürich) gefunden und No. 7 (*C. pabulinus*: „lebhaft grasgrün, mattglänzend und durch die im Leben grünen Adern der dunklen Membran ausgezeichnet") ziemlich selten, und nur im Juni und Juli an hochbegrasten Waldabhängen vorkommend; stellenweise gesellschaftlich u. s. w. MEYER. — Ziemlich selten, von 6—8 an ziemlich begrasten Waldabhängen vorkommend; stellenweise gesellschaftlich, bis zu 5000′ s. M. FREY-GESSNER[1]. — Graubünden: Bei Ragatz, Schiers, Schuls. KILLIAS. — Tirol: Bis an die Alpen . . . 7 und 8, nicht selten. GREDLER. — Steiermark: *C. affinis* H.-SCHFF. samt Varietäten (?!) auf Wiesen und grasigen Hügeln, allenthalben häufig. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Grasplätzen, gemein. SCHLEICHER. (Falls hier keine Verwechselung vorliegen sollte?! H.) — Böhmen: Wie *bipunctatus* F., überall nicht gemein. DUDA.]

40 (436) *alpestris* MEY.

Grösser, länger und dabei schmäler als die übrigen verwandten Arten ($4^1/_2$—5‴, bezw. 10—$10^1/_2$ mm), vollständig gleichmässig (heller oder dunkler) grün (das bisweilen, besonders nach dem Tode, mehr weniger ins Gelbliche sticht), dabei mit zarten schwarzbraunen Haaren bedeckt (besonders deutlich, fast halbaufgerichtet, an den Seiten des Pronotum und auf dem Schildchen). — Kopf stark geneigt; Kopfschild weniger stark vorspringend und von der Stirne nur schwach abgesetzt; Gesichtswinkel leicht spitz; die Augen stehen vom vorderen Rand des Pronotum noch etwas ab. Der vorne breit pech-

[1] Fraglich, da FREY-GESSNER zu seinem *affinis* H.-S. die nicht hierher gehörigen HAHN's fig. 74, sowie MEYER's tab. I, fig. 3 als Synonyme citiert. — Vergl. KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 109 und 110, Anm. 39!

schwarze Schnabel reicht kaum bis zu den hinteren Hüften. — Die braunen Fühler sind mit ziemlich langem und dichtem schwarzen Flaumhaar besetzt; ihr erstes Glied ist sehr schlank, cylindrisch, dunkelgrün und an seinem Grunde schwarz, dabei so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf und so dick wie der vordere Einschnitt des Pronotum breit ist, immerhin etwas dicker als das zweite (das wieder dicker als die beiden letzten ist); das zweite, stäbchenförmige Glied ist kaum etwas länger als das Pronotum am Grunde breit, beim Weibchen $2^1/_2$mal, beim Männchen 3mal länger als das erste Glied, dabei an seinem Ende breit schwarzbraun, beim Männchen mitunter ganz bräunlich; die beiden letzten Glieder sind schwarzbraun, zusammengenommen so lang wie die vereinigten beiden ersten Glieder, das vierte Glied etwa so lang wie das dritte, letzteres am Grunde gelblich. (Das längere letzte Fühlerglied ist ein besonderes Merkmal dieser Art!) — Das Pronotum ist vorne weniger verengt als bei *affinis* H.-S., etwa $^1/_4$ kürzer als am Grunde breit, mit breiter vorderer Einschnürung, hinter welcher es sich wieder um $^3/_5$ verengt, seine vorderen Schwielen sind gut ausgebildet, seine Seiten fast gerade, seine Fläche nach vorne zu stark abschüssig. Das gewölbte Schildchen ist glatt. — Die grünen Halbdecken (mit gleichfarbenem Seitenrand) überragen, besonders beim Männchen, weit den Hinterleib und sind hier parallelseitig, während sie beim Weibchen leicht geschweift sind; der gleichfarbige Keil ist lang; die gleichmässig getrübte (schwach rauchgraue) Membran hat gelbgrüne Adern. — Der Rücken ist schwarz. Der Geschlechtsabschnitt des Männchens zeigt am Ausschnitt vorne links einen stumpfen Höcker. — Die schlanken, grüngelblichen Beine sind (gleich den Fühlern) mit schwarzem Flaumhaar besetzt; die Hinterschenkel sind so schlank wie die anderen, alle ungefleckt und an ihrem Ende rötlichgelb; die Schienen sind mit sehr zarten kleinen braunen Dornen besetzt und an ihrem Ende (gleich den Fussgliedern) bräunlich.

C. alpestris Mey. ist bedeutend grösser als *affinis* H.-S., mehr in die Länge gezogen; der Kopf ist kürzer, das Pronotum und Schildchen länger und stärker mit weichem schwarzbraunen Flaumhaar besetzt, die Fühler und Beine sind länger schwarz behaart, das erste Fühlerglied ist am Grunde schwarz, die Membran blass. Reuter.

Capsus pabulinus var. *alpestris* Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 49. — *C. p.* var. *β*, *major* Schilling, Scholtz, Übers. d. Arb. u. Verändg. d. schles. Ges. 1846, 126, 7.

Calocoris alpestris Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 253, 7. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 270, 11. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, p. 243. — Entom. Monthl. Mag. IV, pl. 1, fig. 3. — Puton, Cat. 1886, p. 48, 22. — Reuter, Bih. Vet. Akad. Handl. 1875, III, 13. — Berlin. Entom. Zeitschr. 1885, XXIX, 46. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 198, 29. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 71.

Bayern: Auf den Bergen bei Immenstadt, 8, an grösseren Pflanzen. Hüeber. — Elsass: Hautes-Vosges; sur le *Cacalia albifrons* (P.), Schlucht; sur le hêtre (R.). 7. Reiber-Puton. — Schlesien: Altvater, Reinerz u. a. O. Scholtz. Assmann. — Thüringen: Um Zella, selten. Kellner-Breddin.

In Berggegenden. Auf Alpenwiesen bis 4000′, in der Schweiz, Krain. Fieber.

Habitat in Convallaria verticillata (F. Sahlberg), in Cacalia albifronte (Puton, Frey-Gessner), in Urtica (Frey-Gessner), Astrantia (Palmén): Norvegia (Throndhiem!); Scotia (Burton-on-Trent, Forres, Gibside), Alsatia, Gallia (Auvergne, Hautes-Vosges!, Isère), Thueringia (Zella), Moravia (Altstadt), Helvetia inter 4000 et 6000′ s. m., Tirolia (Windisch-Matrei, Joch Grimm), Carinthia (Villach!, Dobracz! ad 3500′ s. m., D. Prof. Palmén), Hungaria (Zsolna, Tatra!, Bucscecs), Halicia (Pienoki, Bucyki, Skala, Tontry, Podolu), Moldavia (Brosteni). Reuter (1896).

[Schweiz: Im Jura bei Solothurn, an der Stygelos-Rysi, fand ich am 5. 6. 1841 längs dem Felsen gegen den Nesselboden ungemein grosse Exemplare von $4^1/_2'''$ Länge, über deren eigene Artrechte ich wegen Mangel genügender Beobachtungen an der fast unzugänglichen, gefahrvollen Stelle noch ungewiss bin. Die viel lichtere und längere Membran, die bedeutendere Grösse und die hohe Aufenthaltsregion von stets 4—5000′ ü. M. machen mir indes diese Form als blosse Varietät sehr zweifelhaft. Imhoff fand sie auch auf der Gemmi und auf dem Pilatus in ganz analogen Exemplaren; und sollten deren Artrechte sich wirklich bestätigen, so möchte ihr der Name *C. alpestris mihi* zukommen. Meyer (1843). — Auf dem Jura und auf den Alpen zwischen 4—6000′ auf kräuterreichen Plätzen, z. B. auf *Cacalia*, 6—8; 1868/70 nur einmal, und zwar zahlreich auf Nesseln an einem Waldabhang bei Cavorgia. Frey-Gessner. — Graubünden: Eine Gebirgsart; auf Nesseln bei Sedrun. Killias.]

41 (437) *roseomaculatus* De Geer.

L. ferrugatus: virescens thorace lineolis duabus, elytris maculis duabus ferrugineis. Fabricius.

Ph. f. virescens nudus impunctatus; elytris roseo-maculatis. Fallén.

Viridis, elytris vittis duabus abbreviatis obliquis roseis. Long. $4^1/_2'''$. — Var. a: Vertice scutelloque fuscis, hoc punctis 2 lividis. — Var. b: Pronoto vittis duabus roseis, elytrorum vittis conjunctis. Burmeister.

Länglich-eiförmig, nach hinten zu etwas verschmälert, kräftig gebaut, gelbgrünlich mit rötlicher Streifung und Fleckung, wenig glänzend und oberseits mit kurzen schwarzen anliegenden Härchen besetzt (die metallisch glänzenden Härchen fehlen dieser Art). — Der gewölbte, stark geneigte Kopf ist halb so breit als das Pronotum hinten; er hat eine gewölbte, abschüssige Stirne und ein von dieser wenig abgesetztes vorspringendes Kopfschild. Seine Färbung wechselt: entweder ist er grünlich mit dunklem Gabelfleck bezw. Winkelstrich (d. h. vom Hinterrand des Scheitels ziehen zwei divergierende, allmählich breiter werdende rötliche oder braune Streifen gegen den Fühlergrund) oder er ist (besonders beim Männchen) schwarz mit Ausnahme der Seiten. Der gelbliche, oft auch bräunliche Schnabel hat eine schwarze Spitze und reicht gut bis zu den hinteren Hüften. — Die rostgelben, ziemlich kräftigen Fühler sind von Körperlänge und mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt; ihr erstes, leicht verdicktes, stäbchenförmiges Glied ist fast so lang wie der Kopf, dicker als die Vorderschiene und an seiner Aussenseite schwarzbraun; das kräftige, überall gleich dicke zweite Glied ist so lang wie das Pronotum hinten breit, etwa $2^1/_2$mal länger als das erste und an Grund wie Spitze schmal schwarzbraun; die beiden letzten sind zarter und zusammen länger als das zweite, auch von dunklerer Färbung, das vierte etwas kürzer als das dritte. — Das Pronotum ist fast $1^1/_2$mal so breit wie lang, wenig gewölbt, stark geneigt, nach vorne zu stark verschmälert, sein Vorderrand deutlich abgeschnürt, seine Seitenränder gerade, sein Hinterrand in der Mitte abgerundet, seine Fläche fein punktiert und meist zwei rostgelbe Flecke zeigend, während die Hinterecken (bald mehr, bald weniger deutlich) rostbraun sind. Das Schildchen ist leicht quer gerunzelt, grünrötlich, oft mit dunklem Mittelstrich, manchmal aber auch ungefleckt. — Die Halbdecken sind grünlich mit gleichfarbenem Seitenrand, fast der ganze Clavus

(mit Ausnahme seiner gelben Spitze) und ein beiderseitiger, nach hinten sich verbreiternder Fleck auf der hinteren Hälfte des Corium ist rosenrot (blutrot); mitunter fliessen diese Flecke zusammen und bilden dann eine grosse Makel. Der Keil ist gelb; die Membran dunkel (rauchfarben) mit gelben Nerven; die Zellen sind durchsichtig, die kleineren oft dunkel. — Der Hinterleibsrücken ist bei beiden Geschlechtern schwarz (beim Männchen häufig auch die Mittelbrust); die untere Seite des Hinterleibs ist fein weisslich behaart. — Die ziemlich kräftigen Beine sind grüngelblich (auch rostgelb), und mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt; die Schenkel sind an ihrem Ende (beim Männchen oft ganz, nur mit Ausnahme des Grundes) braunrot; die Hinterschenkel sind etwas verdickt und auf ihrer Unterseite, dem Ende zu, häufig braun punktiert; die Schienen sind mit feinen, sehr kurzen, schwarzen Dornen besetzt und oben wie unten rostbraun, während die (unterseits dicht behaarten) Fussglieder schwarz sind. Länge $6^1/_2$—8 mm (die Männchen etwas länger als die Weibchen).

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 202) folgende 4 Spielarten:

Var. α: Am Kopf ist der hintere Scheitelrand schwarz, die Stirne beiderseits quer gestreift, der Kopfschild mit 2 rostfarbenen Binden oder ganz rostrot. ♂♀.

Var. β: Kopf gelbrötlich, sein Hinterrand, zwei an ihrem Grunde verbundene, nach vorne auseinanderweichende Binden auf der Stirne und oft auch der Grund des Kopfschildes schwarzbraun. ♂♀.

Var. γ: Kopf schwarz; an der Stirne sind die Augenbogen, ein selten fehlender Mittelfleck und die Wangen gelbrötlich; auf dem Pronotum, hinter den Schwielen, häufig ein beiderseitiger schwarzbrauner Fleck. ♂.

Var. δ: Die Fühler schwarzbraun, ihr erstes Glied, das zweite am Grunde, der ganze Kopf, der vordere Einschnitt und die Schwielen des Pronotum, sowie ein Fleck auf dem Schildchen sind schwarz, während 2 Flecke auf dem Pronotum, der Grund der hinteren Schienen und die Fussglieder dunkelbraun sind. ♂.

Die älteren Autoren machten andere, aber keineswegs weniger deutliche Unterschiede: So beschreibt Hahn (1831) die Stammform als: „Blassgelblichgrün; in der Mitte des Schildchens öfters ein schwärzlicher Längsstreif; die Anhängsel beinahe immer bis auf die Spitze rosenrot; auf jeder Halbdecke 2 oben schmale, unten breitere rosenrote Längsstreifen“ und Ab. a: „auf dem Rückenschild zwei

rötliche Streifen"; — Ab. b: „die 2 rosenroten Streifen auf den Halbdecken zusammengeflossen und eine grosse Makel bildend"; — Ab. c: „das Schildchen ungefleckt". — BURMEISTER (1835) hingegen schildert (siehe vorne!) die Stammform als „grün mit 2 abgekürzten, schiefen, rosafarbenen Binden auf den Halbdecken" und Ab. a: „mit dunkelbraunem Scheitel und dunkelbraunem Schildchen, auf letzterem 2 bleifarbene Punkte", sowie Ab. b: „mit 2 rosafarbenen Flecken auf dem Pronotum, während die Binden auf den Halbdecken in eins zusammenfliessen".

Cimex roseomaculatus DE GEER, Mém. p. serv. à l'hist. des Ins. 1773, III, 293, 32.

Cimex bistriatus GOEZE, Entom. Beytr. 1778, II, 278, 22.

Cimex cruentatus GEOFFROY in FOURCROY, Entom. Paris. 1785, 208, 44.

Cimex digrammus GMELIN, Syst. Nat. 1789, XIII, 2181, 460.

Cimex sauciatus GMELIN, Syst. Nat. 1788, XIII, 2191, 522.

Cimex rosatus SCHRANK, Naturh. Bem. 1796, 213. — Faun. Boic. 1801, II, 90, 1149.

Cimex succinctus TURTON, Syst. Nat. 1806, II, 694.

Lygaeus ferrugatus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 173, 132. — Syst. Rhyng. 1803, 236, 163. — FALLÉN, Mongr. Cimic. Suec. 1807, 79, 42.

Lygaeus campestris PANZER, SCHÄFF. Icon. Ins. enum. syst. 1804, 19.

Miris ferrugatus LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 225, 9.

Phytocoris ferrugatus FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 86, 19. — HAHN, Wanz. Ins. 1831, I, 204, fig. 104. — BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 270, 16. — BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 137, 7. — KOLENATI, Melet. entom. 1845, II, 111, 87. — COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 261, 19.

Capsus ferrugatus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, 50. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 52, 12. — F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 104, 29. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 57, 53. — FLOR, Rhynchot. Livlands, 1860, I, 496, 16.

Hadrodemus ferrugatus FIEBER, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 17.

Homodemus roseomaculatus BAERENSPRUNG, Cat. 1860, 14.

Homodemus ferrugatus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 250, 1.

Deracocoris ferrugatus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865. 327. 9.

Capsus roseomaculatus Thomson, Opusc. entom. 1861, 421, 15.

Lygus ferrugatus Snellen van Vollenhofen, Hemipt. Neerland. 1878, 190.

Calocoris roseomaculatus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 36, 6. — Revis. synon. 1888, 260, 233. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 201, 32. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 269, 8. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands, 1892, 241. — Puton, Cat. 1886, 49, 53. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 76.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg nicht selten; bei Bamberg nach Prof. Hoffmann; nach Schrank im Juni in Laubhölzern bei Weihering. Kittel. — Bei Bamberg häufig auf *Ribes* und *Lavatera*. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Umgebung Ulms. 6—8, auf grösseren blühenden Pflanzen u. s. w. nicht selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Commun sur les Chrysanthemum, 5—7; Vosges, Strassburg; bords de la Bruche. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden, auf Grasplätzen, häufig; 6—7. Kirschbaum. — Westfalen: Im Sommer, 7 und 8, auf *Chrysanthemum tanacetum* und *leucanthemum*, sowie auf *Achillea millefolium* nicht selten. Westhoff. — Schleswig-Holstein: Auf *Galium*, Scabiosen und anderen Pflanzen in den Wäldern überall nicht selten. Wüstnei. — Mecklenburg: Überall auf niederen Pflanzen, namentlich an Grabenufern, gemein, von Ende Juni bis Mitte August. Raddatz. — Thüringen: *Homod. ferrug.* F. überall nicht selten. Kellner-Breddin. — Schlesien: wie *Chenopodii* Fall. und mit ihr; gemein. Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge häufig im Grase, 7 und 8; überall um Breslau . . . Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

Deutschland und Schweden; auf verschiedenen Pflanzen; bei Nürnberg nicht gemein. Hahn. — Nicht selten auf Wiesen. Burmeister.

Durch ganz Europa auf *Ribes rubrum*, auf Triften und Feldrainen an *Lavatera trimestris, Eryngium* und anderen Pflanzen. Fieber.

Habitat in campis, praecipue in Chrysanthemo leucanthemo (Puton, Westhoff, ipse), Tanaceto et Achillea millefolio (Westhoff), Scabiosa (Wüstnei), in Umbelliferis (Lethierry), in Galio (Wüstnei, Carpentier et Dubois), Lavatera trimestri et Eryngio (Fieber), Eupatorio cannabino (Hall), Ononide (Norman): tota Europa usque in Fennia! (63^0), Suecia media (Upland!) et Norvegia meridionali. Helvetia usque ad 3000′. — Caucasus; Transcaucasia; Syria. Reuter (1896).

[Schweiz: Nicht überall, aber wo er vorkommt, ziemlich häufig;

zu Ende Juli in grosser Menge an den grasreichen Abhängen der höchsten Emmenthaler Berge . . . MEYER. — An gras- und blumenreichen Abhängen, in Waldblössen an verschiedenen Stellen der kollinen Schweiz und, wo er vorkommt, sehr zahlreich; besonders von Juni bis August . . . im ganzen Jurazug bis zu 3000′ s. M. FREY-GESSNER. — Steiermark: *H. ferrug.* F. Waldstelle am Bachern. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf trockenen Wiesen, nicht selten. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf trockenen Grasplätzen und Feldrainen, auf verschiedenen Pflanzen überall gemein; 6—8. DUDA. — Livland: Häufig auf trockenen Wiesen, an Feldrändern, 6 und 7. FLOR.]

42 (438) *norvegicus* GMEL.

L. viridis thorace bipunctato, elytris pallidioribus: puncto apicis flavo. FABRICIUS.

L. viridis, supra nigro-pilosus; thoracis disco punctis 2 nigris; femoribus immaculatis. FALLÉN.

C. viridis, nigro parce pilosus, thoracis disco punctis duobus parvis nigris; membrana fusca: nervis late pallido cinctis, lunulaque pallidiori pone cellulas. HERRICH-SCHÄFFER.

Länglich-eiförmig, grün (grasgrün, schmutziggrün, gelbgrün bis bräunlichgrün), auf der Oberseite mässig glänzend, fein lederartig punktiert und mit feinen kurzen schwarzen Haaren bedeckt, zwischen welchen sich glänzende hellere Härchen sparsam zerstreut finden, (während die Unterseite fein hell behaart ist). — Kopf gewölbt und stark geneigt, etwa halb so breit wie der Grundrand des Pronotum; Kopfschild kräftig vorspringend und an seinem Grunde durch eine vertiefte Linie deutlich abgesetzt. Der schmutziggelbe, nach der Spitze zu mehr bräunliche Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. — Die schmutziggrünen, gegen die Spitze zu mehr bräunlichen Fühler sind mit feinen kurzen schwarzen Haaren besetzt und haben etwa $^3/_4$ Körperlänge; ihr erstes, nicht verdicktes grünliches Glied ist fast so lang wie der Kopf (beim Männchen etwas länger als beim Weibchen); das zweite, stäbchenförmige, am Ende häufig schmal braune Glied ist so lang wie der Grundrand des Pronotum oder wie Glied 3 und 4 zusammen (beim Männchen etwas länger als beim Weibchen); die beiden letzten, gegen das Ende mehr bräunlichen Glieder sind zusammen so lang wie das zweite, Glied 3 etwas länger als 4. — Das glänzende, fein punktierte und fein quer gerunzelte Pronotum hat, kurz vor seiner Mitte, meist zwei einander

genäherte schwarze Punkte (manchmal auch kleine runde schwarze Flecke), welche jedoch nicht selten undeutlich sind oder auch ganz fehlen; auch die Schulterecken sind oft schwärzlich. Das Pronotum selbst ist wenig breiter als lang, mässig gewölbt, nach vorne zu stark geneigt und stark verschmälert, seine Seiten nur wenig geschweift, fast gerade, sein Vorderrand deutlich abgeschnürt und diese vordere Einschnürung etwas breiter als das zweite Fühlerglied an seiner Spitze dick; hinter dieser Einschnürung ist das Pronotum etwa halb so schmal, wie an seinem Grunde breit. Das glatte Schildchen ist meist ohne Zeichnung, mitunter rostfarben gefleckt; sein abgesetzter Grund ist fast ganz unter dem Hinterrand des Pronotum versteckt. — Der Rücken des Hinterleibs ist schwarz (mit schmutziggelben Seitenrändern). Der Geschlechtsabschnitt des Männhcens zeigt innen links unten einen grossen, spitzen dornartigen Zahn. — Die grünen Halbdecken besitzen gleichfarbene Seitenränder und gleichfarbenen (gelbgrünlichen) Keil; mitunter, besonders beim Männchen, findet sich an Clavus und Corium ein etwas verschwommener, streifiger, rötlicher (auch bräunlicher) Anflug, in welchem Falle dann auch die Fühler mehr rostgelb sind. Die gleichmässig schwarzgraue Membran hat gelbliche Nerven (welche zu beiden Seiten fein weissgesäumt sind). — Die schmutziggrünen (mitunter auch gelbbräunlichen) Beine sind mit feinen kurzen schwarzen Haaren besetzt, die Schenkel mehr weniger dunkel punktiert, oft in geordneter Reihe, die Hinterschenkel kaum verdickt. Die mit kleinen schwarzen Dornen besetzten Schienen zeigen dunkelbraunes Ende: die Tarsen sind bräunlich, an den hinteren ist der freie Rand des zweiten Gliedes deutlich länger als jener des ersten. — Länge $6^1/_2$—$7^1/_2$ mm (in beiden Geschlechtern).

Von Gestalt dem *C. roseomaculatus* Deg. ähnlich, wird diese Art auf Grund der ähnlichen Färbung (d. h. wenn die 2 schwarzen Punkte auf dem Pronotum erloschen und die roten Streifen der Halbdecken verblichen sind) leicht mit *C. quadripunctatus* und mit dem ungefleckten *C. Chenopodii* verwechselt. — Nach Reuter unterscheidet sich *C. norvegicus* (*bipunct.*) von den vorstehend schon beschriebenen *C.*-Arten durch die gleiche Farbe von Kopf und Schildchen, sodann dadurch, dass das Pronotum höchstens mit 2 schwarzen Punkten gezeichnet ist, dass die Schenkel dichter braun punktiert sind, die Fussglieder einen anderen Bau zeigen und dass schliesslich der Leib samt Halbdecken länglich-eiförmig und nicht nach rückwärts zu allmählich verschmälert ist. — Von dem (erst folgenden) *C. Chenopodii* Fall. unterscheidet sich *C. norveg.* (*bipunct.*) durch

kräftigeren Bau, durch schwarze Behaarung, durch zartere Fühler, durch die fehlende Zeichnung auf dem Schildchen, durch die sparsamer und feiner schwarz gefleckten Schenkel und durch die fehlende schwarze Tüpfelung der Schienen (Reuter, Rev. crit. Caps. p. 38).

Während Fieber (1861) lediglich eine var. β (ohne schwarze Pronotumpunkte und ohne rötliche Streifung der Halbdecken) und Reuter früher (1875) nur eine Var. b (ohne Punkte auf dem Vorderrücken) und eine Var. c (Männchen mit ziegelrotem Clavusfleck und 2 solchen mehr länglichen Binden auf dem Corium) unterschied, führt er neuerdings (1896) 3 Spielarten an:

Var. β: Weibchen ohne Punkte auf der Fläche des Pronotum.

Var. γ *atavus*: Männchen mit einer rostbraunen Binde auf der Mitte des Clavus und 2 solchen auf dem Corium; die Adern der Membran ockerfarben, seltener rot. ♂.

Var. δ *vittiger*: Oben gelblich mit ziemlich grossen schwarzen Punkten auf dem Pronotum, sowie je einem schwarzbraunen Fleck an dessen beiden Grundwinkeln; Halbdecken leicht rostfarben, mit einem schwarzbraunen Fleck auf der Mitte des Clavus und 2 solchen auf dem Corium (durch die Adern hindurch); der Clavus ist an seiner Spitze breit ockergelb, ebenso das Corium aussen am Grunde und der Keil; die rauchbraune Membran hat ockergelbe (seltener rote) Adern; unterhalb des Endes beider Zellen findet sich ein glasartiger Fleck. ♂♀.

Cimex pabulinus Var. 1 et 2 Scopoli, Entom. Carniol. 1763, 132, 384 nec Linn.

Cimex bipunctatus Fabricius, Reise n. Norwegen, 1779, p. 346 (nomen jam antea a Linnéo occupatum. Mus. Lud. Ulr. 174, 8), nec Linn.

Cimex norvegicus Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2176, 417.

Cimex pabulinus Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 251, 1348.

Lygaeus bipunctatus Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 235, 158. — Fallén, Monogr. Cim. Suec. 1807, 75, 26.

Miris bipunctatus Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 221, 5.

Phytocoris bipunctatus Zetterstedt, Faun. Ins. Lappon. 1828, 486, 1. — Ins. Lappon. 1840, 271, 1. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 78, 2.

Capsus bipunctatus Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 50. — Wanz. Ins. 1855, III, 79, fig. 298. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 51, 10. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 60, 58.

— FLOR, Rhynchot. Livlands, 1860, I, 498, 17. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 421, 13.

Calocoris bipunctatus BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 14. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 254, 10. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 270, 12. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands, 1892, 244. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 37, 7. — Berlin. Entom. Zeitschr. 1885, XXIX, p. 46. — PUTON, Cat. 1886, p. 48, 27.

Deraeocoris bipunctatus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 319, 3.

Lygus bipunctatus SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerland. 1878, 188.

Calocoris norvegicus REUTER, Rev. synon. 1888, 259, 232. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 204, 34 und tab. VII, fig. 4. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 75.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg gemein. KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg. ROSER. — In der Umgebung Ulms, 7 und 8, auf verschiedenen Pflanzen, besonders auf blühendem Flachs häufig. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Commun partout. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach, auf Feldern und Waldblössen, auf niederen Pflanzen häufig; 6—8. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Durch das ganze Gebiet auf den verschiedensten Pflanzen gemein; besonders im Sommer von Mitte Juli bis zu Anfang September auf Nesseln, *Chrysanthemum* etc. Die Normalform für die hiesige Gegend bildet die Var. c REUT. — Stücke, denen die schwarzen Thorakalfleckchen fehlen, sind selten; solche mit rosarot angehauchten Hemelytren nicht häufig. WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: Namentlich auf *Cirsium oleraceum* in Wiesen nicht selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Überall gemein auf niederen Pflanzen und Sträuchern von Ende Juni bis Ende August. RADDATZ. — Thüringen: Bei Gotha überall nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Schlesien: 6 und 7 auf lichten Grasplätzen nicht selten. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, 6 und 7, an grasigen Rainen und in lichtem Gehölz, häufig. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Im Sommer auf Wiesen, nicht gemein. HERRICH-SCHÄFFER.

An Feldrainen, auf grasigen Triften, an *Lavatera*, *Urtica*, *Ononis* und anderen Pflanzen, durch ganz Europa. FIEBER.

Habitat in plantis variis praecipue viaticis et ruderatis, ex. gr. Urtica dioica (WESTHOFF, FIEBER, ipse), Crambe maritima (ipse), Rubo idaeo, Artemisia vulgari et Tussilagine farfara (SIEBKE), Circio oleraceo

(Wüstnei), Chrysanthemo (Westhoff), in Umbelliferis (Lethierry, Dominique), in Medicagine sativa (Populus), Allio (Dominique), Euphorbia et Salvia (Frey-Gessner), Lavatera et Ononide (Fieber): tota Europa usque in Fennia meridionali (Koekar!, Korpo!), Suecia media (Stockholm!) et Norvegia (usque in Nordrehang). Helvetia usque ad 3000′ s. m. — Caucasus. — Algeria, Tunisia. — America borealis (Uhler), Canada (Provancher). Reuter (1896).

[Schweiz: Im Monat Juli auf lichten Grasplätzen, im Gehölze ziemlich selten. Meyer. — Auf lichten Grasplätzen, wo viel Euphorbien, Salvien, Disteln und dergleichen wuchern. Von Mitte Mai bis im August, meist einzeln, selten gesellschaftlich. Frey-Gessner. — Graubünden: Bei Tarasp. Killias. — Tirol: Einzeln auf lichten Grasplätzen . . . Gredler. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Wiesen, häufig. Schleicher. — Böhmen: Auf verschiedenen Feld- und Wiesenpflanzen, einzeln, 6—8, und wohl überall verbreitet. Duda. — Livland: An Feldrainen auf Brachfeldern und trockenen Hügeln nicht selten, 6 und 7. Flor.]

Die nun folgenden und hier sich unmittelbar anreihenden 7 deutschen (bezw. 15 palaearktischen) bisherigen *Calocoris*-Arten hat Reuter neuerdings von der alten Stammform (bezw. den hier bisher beschriebenen) abgetrennt und in der von ihm neu aufgestellten Gattung *Adelphocoris* zusammengefasst, weshalb ich am besten zu thun glaube, wenn ich Diagnose, Beschreibung und Artübersicht dieser neuen Gattung in wörtlicher Übersetzung des lateinischen Originals (Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 209/10 und p. 377—379) hier wiedergebe:

Adelphocoris Reut.*

Diagnose: Leib länglich oder länglich-eiförmig, Schildchen und Halbdecken immer, (selten auch noch Kopf und Pronotum) mit goldigglänzendem Flaumhaar bedeckt, selten ausserdem noch mit anliegenden schwarzen Haaren. Kopf fast senkrecht oder doch sehr stark geneigt, von der Seite gesehen deutlich kürzer als hoch, Scheitel nicht gerandet, häufig mit einer etwas verschwommenen vertieften feinen Längslinie und beim Männchen schmal; Stirn stark abfallend; Kopfschild leicht vorspringend, mit der Stirne fast zusammenfliessend oder von ihr schwach abgesetzt, Scheitel senkrecht, Zügel nicht

* Kopfbildung siehe Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V (1896), tab. II, fig. 11.

gewölbt, Gesichtswinkel ganz oder fast ein rechter, Wangen tief liegend; der Schnabel reicht bis zu den hinteren, oder seltener, nur bis zu den mittleren Hüften. Die Fühler sind ziemlich weit vom oberen inneren Augenrande entfernt eingefügt, ihr erstes Glied ist niemals länger als der (von vorne gesehene) Kopf, die beiden letzten Fühlerglieder sind kaum schlanker als das zweite Glied an seinem Grunde, zusammen sind sie länger als das zweite, das vierte ist mindestens um $^2/_5$ kürzer als das dritte. Das Pronotum ist deutlich in die Quere gezogen, seine Seiten sind abgestumpft, ihm fehlt die quere, die Seitenränder überragende Furche, seine vordere Einschnürung ist schmaler oder fast so breit wie das zweite Fühlerglied an seinem Grunde, seine Schwielen treten deutlich hervor. Der vordere Teil des Schildchens ist ziemlich eben. Am Corium finden sich nur 2 deutlich ausgebildete Adern; die grössere Membranzelle ist vorne winkelig. Die vorderen Hüften überragen die Mitte der Mittelbrust. Die Beine sind ziemlich kahl oder mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt; die Schienen sind ziemlich lang und kräftig bedornt. — Die Arten dieser Gattung leben auf Pflanzen.

Beschreibung: Diese neue Gattung ist der Gattung *Calocoris* Fieb., Reut. ziemlich nahestehend, unterscheidet sich jedoch durch den stärker geneigten Kopf, durch die stets erheblich geringere Höhe, durch den schmaleren Scheitel, der meist eine zarte vertiefte Längslinie aufweist, durch den weniger vorspringenden Kopfschild, durch die tieferen Wangen, durch die kürzere Kehle, durch die weiter über die Wangen sich ausbreitenden Augen, welche beim Männchen fast senkrecht zu beiden Seiten des Kopfes liegen, durch die weniger schlanken letzten Fühlerglieder, welche zusammen immer länger als das zweite sind, während das vierte immer erheblich kürzer als das dritte ist, durch das selten auf Kopf und Pronotum vorhandene goldigglänzende, leicht abreissende Flaumhaar, durch die erheblich feinere vordere Einschnürung des Pronotum sowie durch die meist mit längeren Dornen besetzten Schienen. Von der Gattung *Megacoelum* Fieb. unterscheidet sie sich leicht durch die Bedeckung von Schildchen und Halbdecken mit goldigglänzendem, leicht abbrechendem Flaumhaar. — Der Kopf ist meist etwa um $^3/_5$, selten über doppelt so schmal als das Pronotum an seinem Grunde breit, von oben gesehen kurz fünfeckig, von vorne gesehen so lang wie breit, selten (wie bei *lineolatus*, *quadrimaculatus*) beim Männchen deutlich in die Quere gezogen, dabei stark geneigt oder sogar, wie beim Männchen, fast senkrecht gestellt, bei diesem auch von der Seite gesehen weit

kürzer (manchmal fast ums Doppelte) als hoch; der Scheitel ist beim Männchen schmäler als das Auge oder, wie bei *ticinensis*, so breit wie dieses, meist auch mit einer (wenigstens am Grunde deutlich markierten) zarten vertieften Längslinie versehen; der Kopfschild springt gar nicht oder nur wenig vor und ist an seinem Grunde von der Stirne nur leicht durch einen ganz verschwommenen Eindruck abgesetzt; der Gesichtswinkel ist ein rechter oder (wie bisweilen beim Weibchen von *lineolatus*) leicht spitz; die Wangen liegen tief, oft (besonders beim Männchen) sehr tief; die Kehle ist schief, kurz, oft fast ums Doppelte kürzer als der Mund. Die hinten ans Pronotum stossenden Augen liegen zu beiden Seiten des Kopfes, beim Männchen fast senkrecht oder, wie beim Weibchen, leicht schief; dabei sind sie gross, beim Männchen meist mehr als beim Weibchen, ziemlich stark gewölbt und ziemlich weit über die Wangen vorgreifend, an ihrem inneren Rande beim Männchen stark ausgerandet, beim Weibchen nur leicht geschweift. Der Schnabel reicht mit seinem ersten Glied bis zur Mitte des Fortsatzes der Vorderbrust oder noch etwas darüber hinaus. Die ziemlich kahlen oder nur mit feinstem Haarflaum besetzten Fühler sind (wie bei *Reicheli* und den Männchen von *vandalicus* und *detritus*) ungefähr in der Mitte, oder, wie bei den anderen Arten im vorderen Drittel des inneren Augenrandes eingefügt; ihr erstes Glied ist so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf oder (wie bei *vandalicus*, *detritus* und *ticinensis*) noch etwas kürzer; das zweite Glied ist meist $2^1/_2$ bis fast 3 mal länger als das erste und gegen sein Ende zu allmählich leicht (nur selten, wie bei *vandalicus*, etwas stärker) verdickt. Das Pronotum ist meist etwa $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit, hat gerade Seiten und eine nach vorne zu stark geneigte Fläche, ist mässig gewölbt, ziemlich glatt oder punktiert und runzelig und nur selten mit goldigglänzendem abschilfernden Flaum bedeckt. Hingegen ist das Schildchen immer mit goldigglänzendem Flaum bedeckt, ebenso wie die (beim Männchen mehr gleichseitigen, bei Weibchen aussen leicht gerundeten) Halbdecken, welche beim Männchen den Hinterleib erheblich, beim Weibchen aber kaum überragen; beim Weibchen ist auch der Keil etwas kürzer und breiter. Der Fortsatz der Vorderbrust ist gerandet. Die Seitenränder der vorderen Pfannen sind von oben nicht oder nur wenig wahrzunehmen. Die Hinterschenkel überragen das Hinterleibsende nicht oder bei den Männchen manchmal nur um ein Geringes und sind dabei länger und dicker als die anderen, letzteres beim Weibchen noch mehr als beim Männchen; an

den Rändern finden sich häufig steife, halbanliegende Borsten. Auf den Schienen sitzen Dorne, die wenigstens so lang sind, als die Schienen in ihrer Mitte dick. An den hinteren Tarsen ist das zweite Glied länger als das erste, sein freier unterer Rand jedoch vielfach kaum länger als jener des ersten. Am linken Winkel des oberen Randes des männlichen Geschlechtsabschnittes findet sich ein halbaufgerichteter spitzer Dorn von wechselnder Grösse, während am linken Rande der Zahn stets fehlt; der Endlappen unterseits ist fein gekielt. Reuter.

Artübersicht der Gattung Adelphocoris Reut.

1. (18.) Schildchen und Halbdecken dicht mit goldenem Haarflaum bedeckt, ohne schwarze Haare.
2. (11.) Schildchen schwarz, nur sehr selten bei Varietäten blass, in welchem Falle dann der Kopf schwarz oder dunkelbraun ist. Keil an seinem Ende immer schwarz. Zweites Fühlerglied vollständig oder doch nach der Spitze zu schwarz.
3. (8.) Fühler im vorderen Drittel des inneren Augenrandes eingefügt; ihre beiden letzten Glieder lehmgelb oder blass rostfarben, bisweilen nach der Spitze zu leicht gebräunt, das dritte am Grunde häufig schmal bräunlich; seltener sind sie dunkelbraun, alsdann ist auch ihr Grund nicht mehr blass.
4. (7.) Drittes Fühlerglied etwa um $^1/_4$—$^1/_3$ kürzer als das Pronotum an seinem Grunde breit; das erste Glied nur wenig kürzer als der (von vorne gesehene) Kopf. Pronotum ziemlich stark quergerunzelt oder gestreift.
5. (6.) Erstes Fühlerglied schwarz, nur ganz selten bei den blassen Spielarten lehmfarben, in welchem Falle dann die Schenkel schwarz oder dunkelbraun oder rostbraun sind. 1. *seticornis* Fabr.
6. (6.) [Das erste Fühlerglied ist auch bei den dunkeln Spielarten typisch rot . . . . der turkestanische 2. *Jakovleffi* Reut.]
7. (4.) [Fühler von erheblicher Länge, ihr drittes Glied so lang als das Pronotum am Grunde breit . . . . der sibirische 3. *tenebrosus* Reut.]
8. (3.) Fühler etwa in der Mitte des inneren Augenrandes eingefügt, ihre beiden letzten Glieder dunkelbraun oder schwarz, mindestens an ihrem äussersten Grunde blass, ihr erstes Glied so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf. Pronotum ziemlich glatt oder sparsam fein punktiert.
9. (10.) Die beiden letzten Fühlerglieder schwarzbraun, an ihrem Grunde meist schmal blass, das dritte so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit. Corium blass, an seinem äusseren Rande schwarz mit grossem schwarzen Fleck an der Spitze. 4. *Reicheli* Fieb.
10. (9.) [Die beiden letzten Fühlerglieder schwarz, ihr Grund . . . . der sibirische 5. *triannulatus* Stal.]

11. (2.) Schildchen blass, rostroth oder rostgelb, fahl, gelbbraun oder blassgelblich, bisweilen mit zwei schwarzen oder dunkelbraunen Flecken in der Mitte; nur ganz selten schwärzlich, in welchem Falle dann das erste Fühlerglied weit kürzer als der Kopf und das zweite vollständig rostfarben ist.
12. (17.) Erstes Fühlerglied kurz, kaum länger als Scheitel und Stirne zusammengenommen.
13. (14.) Zweites Fühlerglied an der Spitze gleich den beiden letzten schwarz oder schwarzbraun, seltener rostrot, letztere an ihrem Grunde ziemlich breit blass, das zweite Glied nach der Spitze zu ziemlich stark verdickt, Pronotum ziemlich verschwommen gefurcht und punktiert, einfarbig oder mit schwarzer Binde auf der hinteren Hälfte. Keil am Ende schwarz. 6. *vandalicus* Rossi.
14. (13.) Die beiden letzten Fühlerglieder rostrot. Keil an seiner Spitze gleichfarbig oder nur ganz schmal gebräunt, selten schwarz. Pronotum stärker punktiert und quer gerunzelt.
15. (16.) Die ziemlich dicken beiden letzten Fühlerglieder sind am Grunde ziemlich breit blassgelblich oder weisslich. Der Scheitel des Männchens ist um etwa $^1/_4$ schmäler als das Auge.
7. *detritus* Mey. et Fieb.
16. (15.) Drittes Fühlerglied am Grunde nicht blasser. Scheitel des Männchens so breit wie das Auge. Schildchen und Halbdecken mit langem blassen Flaumhaar besetzt.
8. *ticinensis* Mey.
17. (12.) Erstes Fühlerglied beim Männchen fast so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf, beim Weibchen etwas kürzer als dieser, das zweite Glied an seinem Ende gleich den beiden einfarbigen letzten rostrot, das dritte kürzer als das Pronotum an seinem Grunde breit. Schenkel an ihrem Ende oberseits dicht braun gesprenkelt. Schienen schwarzpunktiert. Leib oben blass graugelblich. 11. *lineolatus* Goeze.
18. (1.) Leib oberseits ziemlich sparsam mit anliegenden schwarzen Borsten besetzt, Schildchen und Halbdecken ausserdem noch mit goldenem Flaumhaar. Erstes Fühlerglied so lang als der (von vorne gesehene) Kopf, drittes Glied so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit. Pronotum selbst ziemlich glatt mit vier querliegenden schwarzen Flecken, welche bisweilen zusammenfliessen. Wenigstens die Hinterschenkel vorn oben braungesprenkelt.
19. (20.) Fühler an ihrer Spitze leicht bräunlich, die beiden letzten Glieder an ihrem Grunde schmal blass.
12. *quadrimaculatus* Fabr.
20. (19.) [Das zweite Fühlerglied an seiner Spitze und die beiden . . . . der nordische 13. *annulicornis* F. Sahlb.]

43 (439) *seticornis* Fabr.

C. ater elytris fuscis basi pallidis apiceque puncto coccineo. Fabricius.

P. niger, elytris aureo-pilosis: lateribus antice pallidis; puncto ante membranam rufo. FALLÉN.

Niger, nitidus, aureo-pubescens; antennis extrorsum pedibusque fusco-ferrugineis; pronoto transversim ruguloso, antice bifoveolato, margine postico lineaque interdum media longitudinali et tibiis pallidis; hemielytris fuscis, margine externo pallido, cuneo fulvo, apice anguste nigro, membranae nervis nigris. Long. 4 lin. F. SAHLBERG.

Phyt. set. fusco-ater, pronoti margine medioque elytris basi luridis, appendice sanguinea. Long. $3^3/_4'''$. — Var. a: Pronoto omnino fusco. — Var. b: Elytris fuscescentibus, femoribus sanguineis, tibiis antennisque apice luteis. BURMEISTER.

Männchen von mehr länglicher, Weibchen von länglich-eiförmiger Gestalt, dunkelbraun bis schwarz, glänzend und (besonders an Schildchen und Halbdecken) mit zartem, anliegendem, blassem, goldglänzendem Haarflaum bedeckt. Der (gleich dem Vorderrücken) schwarze und dabei glänzende Kopf ist stark geneigt, von vorne gesehen fast so lang wie breit; der Scheitel (bezw. der Raum zwischen den Fühlern) hat beim Männchen fast Augenbreite, beim Weibchen darüber. Der braune, an seiner Spitze schwarze Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. — Die im vorderen Drittel des inneren Augenrandes eingefügten Fühler haben etwas mehr als Körperlänge; die beiden ersten Glieder sind dunkel, die beiden letzten heller gefärbt; das erste Glied ist schlank, kaum dicker als das zweite und etwas dicker als die Vorderschienen, fast von Kopfeslänge; das zweite Glied ist etwas länger als das dritte und etwa dreimal länger als das erste, nicht ganz so lang als Glied 3 und 4 zusammen und kaum dicker als das dritte und vierte Glied; Glied 3 und 4 sind heller, rötlichgelb, gegen das Ende zu bisweilen leicht bräunlich, am Grunde meist hellgelblich; das dritte Glied ist kürzer als das Pronotum an seinem Grunde breit, das vierte nur $^3/_5$ so lang wie das dritte. — Das nach vorne stark geneigte Pronotum ist etwa $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit, vorne doppelt so schmal wie hinten oder etwa $1^1/_3$ mal so breit wie lang (beim Weibchen jedoch hinten schmaler und vorne breiter als beim Männchen), dabei deutlich abgeschnürt, stark gewölbt und ziemlich dicht quer gerunzelt; die Seiten sind fast gerade, die Schwielen glatt und glänzend, der Hinterrand gerundet und mindestens aussen (an den Hinterecken) schmal hellgelb (lehmfarben); auf der Mitte (besonders vorne) findet sich häufig ein gelblicher Längsstrich (helle Rückenlinie). Das glatte Schildchen ist fein querrunzelig. — Die ziemlich glatten (verschwommen punktierten)

Halbdecken laufen nahezu parallel und überragen den Hinterleib, beim Männchen mehr als beim Weibchen; ihre Färbung (Zeichnung) wechselt, worauf sich hauptsächlich die von den verschiedenen Autoren verschieden angegebenen Varietäten gründen; im allgemeinen sind sie braun oder schwärzlich, ihre Aussenseite (besonders vorne) gelblichweiss; ebenso der Grund (Ansatz) des Corium; der Keil ist meist orangerot mit immer schwarzer Spitze; doch wechselt erstere Färbung mitunter, und zwar von hellgelb, durch gelbrot, blutrot, braunrot bis dunkelbraun; in seltenen Fällen ist auch der ganze Keil schwarz. Die Membran ist dunkelbraun bis schwarz, ihre Adern sind schwärzlich; die kleine Zelle ist meist heller. Der Clavus ist schwarz, bisweilen aber, gleich dem Corium, hellgelblich mit dunklen Streifen bezw. Flecken. — An der Brust sind die Pfannenränder und die Öffnungen weisslich. — Die langen schlanken Beine sind im allgemeinen dunkel, die Schienen meist heller als die Schenkel und Tarsen, die Schenkel selbst kaum verdickt und meist dunkelbraun, oft aber auch rotbraun mit Reihen brauner Tupfen besetzt; die meist gelblichen, nur am Ende schwärzlichen Schienen zeigen ziemlich lange kräftige schwarze Dornen. Die erdfarbenen Tarsen (Klauenglieder) sind, gleich den Schienen, an ihrem Ende schwarz; an den Hintertarsen ist der untere Rand des zweiten Gliedes nur wenig länger als jener des ersten, der obere Rand des dritten so lang wie jener des zweiten. — Länge $6^1/_2$—$8^1/_2$ mm, die Männchen im allgemeinen länger als die Weibchen.

Die von den einzelnen Autoren auf Grund abweichender Färbung und Zeichnung beschriebenen Spielarten hier sämtlich namhaft zu machen, würde zu weit führen; ich beschränke mich auf die diesbezüglichen Angaben Reuter's. Während derselbe früher (Rev. crit. Caps. 1875, p. 35) nur zwei auf die dunklere bezw. hellere Färbung der Decken sich fussende Varietäten unterschied, beschreibt er neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 211) folgende vier:

Var. α, *nigra* Reut. (= *Phytoc. apicalis* var. c Hahn l. c.): Die ganze Oberseite einschliesslich Keil ist schwarz, nur der Grundrand des Pronotum ist hell.

Var. β, *plagifera* Reut.: Wie Var. α, nur dass der Grundrand des Pronotum und ein Fleck am Grunde des Corium hell ziegelfarben ist; der Keil schwarz.

Var. γ, *typica* Reut. (= *C. seticornis* Fabr. l. c.; *C. hirtus* Schrank l. c.; *Miris tibialis* Wolff l. c.; *Phytocoris lateralis* Fall. l. c.; *Phytocoris apicalis* Hahn l. c.; *Calocoris seticornis* var. β Fieb. l. c.):

Am Pronotum ist der Grundrand (wenigstens seitlich) und oft auch ein länglicher Fleck in seiner Mitte blass gelbbräunlich; die Halbdecken sind schwarzbraun oder braun; dabei ist der Grund des Corium mehr oder weniger breit gelbbräunlich, auch sein äusserer Rand ist über die Mitte hinaus breit gelbbräunlich, während der Keil entweder gleichfalls gelbbräunlich oder orangefarben, mennigrot, auch braun, am inneren Winkel jedoch wie an der Spitze stets schwarz ist.

Var. δ, *pallidipennis* Reut. (= *Calocoris seticornis* Fieb. l. c.; *C. seticornis* var. b Reut. in Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. l. c.): Halbdecken vollständig ziegelfarben oder ockergelb, Corium nur am oberen äusseren Winkel und Keil an seiner Spitze schwarz; bisweilen ist der Clavus innen schwarzbraun, ebenso ein Fleck am inneren Ende des Corium; die Schenkel sind rostbraun und dabei dunkelbraun gefleckt.

Cimex bimaculatus Sulzer, Kennzeichen d. Insekt. 1761, 28, tab. XI, fig. 76, nec Linn.

Cimex seticornis Fabricius, Syst. Entom. 1775, 725, 145. — Schrank, Faun. Boic. 1801, II, 89, 1146.

Cimex gothicus var. Schrank, Enum. Ins. Austr. 1781, 205, 545. — Fortsetzg. d. krit. Revis. 1782, 278, 545.

Cimex exoletus Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2165, 620.

Cimex hirtus Schrank, Faun. Boic. 1801, 81, 1141.

Lygaeus seticornis Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 179, 160.

Miris tibialis Wolff, Icon. Cimic. 1802, III, 117, 111.

Capsus seticornis Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 244, 18. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 231, 15. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, 39. — Thomson, Opusc. entom. 1871, 420, 10.

Miris seticornis Wolff, Icon. Cimic. 1804, IV, 158, 152, fig. 152.

Phytocoris lateralis Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 88, 23. — Zetterstedt, Ins. Lappon. 1840, 273, 11.

Phytocoris apicalis Hahn, Wanz. Ins. 1831, I, 220, fig. 114.

Capsus lateralis Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, 51. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 95, 83. — F. Sahlberg, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 108, 38. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, 58, 54. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 503, 20.

Phytocoris seticornis Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 269, 12. — Costa, Cim. Regn. Neapolit. Cent. 1838, I, 52, 7. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 138, 10. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 114, 91.

Calocoris seticornis Bärensprung, Cat. 1860, 14. — Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 257, 19. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 34, 5. — Rev. synon. 1888, 258, 231. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 267, 2. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 242. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 40. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 77.

Deraeocoris seticornis Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, 324, 7.

Lygus seticornis Snellen van Vollenhoven, Hemipt. Neerland. 1878, 187.

Adelphocoris seticornis Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 210, 1.

Bayern: Bei Nürnberg gemein; bei Bamberg nach Professor Hoffmann; nach Schrank auf *Ribes*. Kittel. — Bei Bamberg. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Umgebung Ulms, 7—9, auf verschiedenen Pflanzen u. s. w. nicht selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Commun partout. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden auf niederen Pflanzen und Sträuchern, häufig; 6—8. Kirschbaum. — Westfalen: Auf Wiesen und Heiden, an Hecken und Abhängen auf *Urtica*, *Lamium*, *Chrysanthemum* u. s. w. von Juli bis September überall nicht selten; bei Münster ziemlich häufig. Die Var. a Reut. ist die Stammform. Individuen mit fast vollkommen gelbbraunen Decken (Var. b Reut.) und solche mit schwarz gefärbtem Cuneus sind mir aus dem Gebiete nicht bekannt. Westhoff. — Schleswig-Holstein: Auf *Galium* in den Laubwäldern um Sonderburg nicht selten; 7 und 8. Wüstnei. — Mecklenburg: Bei Rostock im Juli in den Gärten der Vorstadt und an Hecken auf niederen Pflanzen, namentlich Nesseln und Disteln, nicht häufig. Raddatz. — Thüringen: Bei Gotha überall verbreitet und nicht selten. Kellner-Breddin. — Schlesien: Von Mitte Mai bis Anfang August auf allerhand Gesträuch nicht selten. Scholtz. — In der Ebene und in den Vorbergen, von Mitte Mai bis Anfang August auf allerhand Gesträuch, nicht selten; überall um Breslau. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

In Deutschland hier und da auf Brennessel. Burmeister. — In hiesiger Nürnberger Gegend im Juli und August auf Brennesseln, aber nicht häufig. Hahn. — Durch ganz Europa auf Wiesen oft gemein. Fieber.

Habitat in agris (Schrank), in pratis (Flor, Fieber), in gramine (Frey-Gessner, ipse), in Ribe (Schrank), in Umbelliferis (P. Loew),

Spiraea et Rubo (FREY-GESSNER), Cirsio (RADDATZ), Urtica (HAHN, FREY-GESSNER, WESTHOFF, RADDATZ), Lamio, Chrysanthemo etc. (WESTHOFF), Galio (WÜSTNEI): tota Europa usque in Fennia (62° 20′), Suecia media et Norvegia (Marifjorden Nordlandiae, D. BOHEMANN). — Sibiria (Krasnojarsk, Verchne, Sujetuk!, Osnatjennaja!), Dauria (Irkutsk!). REUTER (1896).

[Schweiz: Erscheint bei uns in der Regel nach dem 20. oder 22. Mai; gegen Ende Juni dann in grösster Anzahl, und verschwindet allmählich mit den ersten Septembertagen. Allenthalben in der Schweiz bis auf die höchsten Bergwiesen auf Nesseln, Brombeerstauden, Spiräen und im Grase, in den mannigfaltigsten Abänderungen. (Auffallend ist an dieser Art der sehr angenehme Birngeruch, den sie selbst noch einige Tage nach der Tötung ausduftet.) MEYER. FREY-GESSNER. — Graubünden: Berg- und Waldwiesen, bei Chur und Tarasp. KILLIAS. — Tirol: In mehreren Varietäten; bewohnt Nesseln, Brombeersträucher, Gräser . . . GREDLER. — Steiermark: Auf Wiesen gemein; Juni. Var. α und β bei Maria-Trost. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Wiesen, häufig. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf Waldwiesen und in Holzschlägen, auf verschiedenen blühenden Pflanzen, 7—9, überall verbreitet. DUDA. — Livland: 6, 7 und 8 auf Heuschlägen, nicht besonders häufig. FLOR.]

44 (440) *Reicheli* FIEB.

Schwarz, glänzend (etwas weniger nur der goldene Haarflaum auf Schildchen und Halbdecken) und dabei grösser als der vorhergehende *seticornis* F., mit dem er früher wohl zusammengeworfen wurde (falls man nicht annehmen will, dass *Reicheli* neuerdings grössere Verbreitung gefunden), von dem er sich jedoch durch die Farbe der Fühler und Halbdecken, durch das glatte Pronotum und durch den scharfen Zahn am männlichen Geschlechtsabschnitt unterscheidet. Die Färbung von Kopf, Pronotum und Halbdecken ist einem nicht besonders ins Auge fallenden Wechsel unterworfen, weshalb REUTER neuerdings die unten folgenden zwei Varietäten aufstellt, doch ist diese Art unschwer auf den ersten Blick zu erkennen. — Der fast senkrecht stehende Kopf ist etwa halb so breit wie der Grund des Pronotum (beim Männchen noch etwas weniger); von vorne gesehen erscheint der Kopf so lang wie breit, von der Seite etwa halb so lang wie hoch; der Scheitel hat ungefähr Augenbreite. Der hellbraune, an seiner Spitze dunkle Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. — Die langen, schlanken, gelbbräunlichen Fühler sind

unter der Mitte des inneren Augenrandes eingefügt; ihr erstes, dunkleres Glied ist so lang wie der (von vorn gesehene) Kopf und oben zweimal so stark wie das zweite; das zweite, gegen sein Ende mehr schwarzbraune Glied, ist etwa $2^1/_2$ mal länger als das erste; das dritte Glied ist kaum kürzer als das zweite, etwa so lang wie das Pronotum am Grunde breit; die beiden letzten dunklen Glieder sind an ihrem Grunde mehr oder weniger weisslich; das vierte ist halb so lang wie das dritte. — Das glatte, glänzende Pronotum ist etwas kürzer als an seinem Grunde breit und nach vorne zu stark geneigt. Das Schildchen ist ganz fein quer gestrichelt. An der schwarzen Brust sind die Pfannenränder und die Öffnungen hellgelblich. — Die ziemlich glatten Halbdecken überragen den Hinterleib, beim Männchen mehr als beim Weibchen. Das Corium ist weisslich oder gelblichweiss und hat auf der hinteren Hälfte einen grossen, länglich-dreieckigen, nach vorne zu spitzen schwarzbraunen Fleck, der am Aussenrande bindenförmig ausläuft; der schwarzbraune Clavus ist an der Naht heller; der weissliche Cuneus hat eine schwarze Spitze; die dunkle Membran zeigt schwarzbraune Adern und in ihrer Mitte einen kleinen glasartigen Fleck. — Die gelblichen Beine sind ziemlich kahl; die Schenkel, besonders die hinteren, sind rostfarben und unterseits in Reihen dunkel punktiert (manchmal auch ganz schwarzbraun, die Spitze ausgenommen). Die Schienen sind mit langen starken schwarzen Dornen besetzt und an ihrem Ende, gleich den Tarsen, etwas dunkler. — Am linken Vorderrand der männlichen Geschlechtsöffnung befindet sich ein langer spitzer Dorn. — Die Männchen sind $9^1/_2$, die Weibchen etwa 8 mm lang.

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 214/15) folgende zwei Spielarten:

Var. α: Kopf, Pronotum, Schildchen und Clavus sind schwarz; die Spitze des Kopfes ist dunkel ziegelfarben, der Grundrand des Pronotum fein blassgelblich, wie auch der äussere Grundwinkel des Clavus. ♂.

Var. β: Wie Var. α, nur dass der Kopf grösstenteils und der vordere Teil des Pronotum mehr oder weniger breit ziegelfarben ist; der Clavus ist braunschwarz; der Schildrand und die Naht des Clavus blassgelb.

Calocoris Reicheli Fieber in Weitenweber, Beitr. z. Natw. u. Heilkd. 1836, I, 103, tab. II, fig. 2. — Europ. Hemipt. 1861, p. 257, 18. — Reuter, Bih. Vet. Akad. Handl. III (I), 1875,

p. 12. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 39. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 76.

Adelphocoris Reicheli Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 214, 4.

Württemberg: In der Umgebung Ulms, 8 und 9, nicht gerade selten; auf Waldwegen gestreift u. s. w. Hüeber. — Elsass: 1 exempl. Mattaincourt, Vosges (d'Antessanty). Reiber-Puton (Suppl.). — Thüringen: Bei Gotha am Burgberg bei Waltershausen, selten. Kellner-Breddin.

[Steiermark: Auf *Genista*, Waldweg nach Maria-Trost, ziemlich häufig. Eberstaller. — Böhmen: Nach Fieber bei Königgrätz von Prof. Reichel gefunden; mir bisher nicht bekannt. Duda.]

Habitat in Buphthalmo salicifolio (P. Loew), Genista (Eberstaller), Salice (Jakovleff): Belgium (Melsbroek, Orval), Gallia (Yonne), D. Noualhier, Hispania (Sevilla!), Thueringia, Bohemia, Tirolia meridionalis (Levico), Styria, Carinthia!, Illyria!, Hungaria, Rossia meridionalis (Astrachan, Charcov), Sibiria (Osnatjennaja!, Omaj!), Amuria, D. Saunders. Reuter (1896).

45 (441) *vandalicus* Rossi.

Lyg. frax. thorace viridi; fascia postica atra, elytris viridibus: puncto apicis albo. Fabricius.

C. testaceo-rufescens, antennis, capite pedibusque purpureis, appendice pallido, basi purpureo, apice nigro. Herrich-Schäffer.

Auf der ganzen Oberseite (einschliesslich Kopf!) rostfarben, aber auch rotbräunlich, seltener graurötlich und (mit Ausnahme von Schildchen und Halbdecken) mässig glänzend, sowie mit ziemlich langem goldenen Haarflaum bedeckt; die Männchen haben längliche, die Weibchen eiförmige Gestalt. — Der Kopf ist kaum halb so breit wie der Grundrand des Pronotum, von vorne gesehen erscheint er so lang wie breit, von der Seite kürzer als hoch; der Scheitel ist beim Männchen schmaler, beim Weibchen breiter als das Auge und zeigt eine feine vertiefte Längslinie; der wenig vorspringende Kopfschild ist von der Stirne leicht abgesetzt; der rostrote Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. — Das Pronotum ist etwa $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit und besitzt eine breite schwarze Binde vor dem hinteren Rand; seltener ist es gleichfarbig; seine glänzende, nach vorne stark abfallende Fläche ist verschwommen querrunzelig und fein punktiert. Das rostrote Schildchen ist ganz schwach ge-

runzelt. Brust und Bauch zeigen wechselnde Färbung bezw. Zeichnung, sind jedoch zumeist, besonders in der Mitte, rötlichbraun oder schwarz; der Bauch hat häufig (bei braunem Rand) einen hellen Seitenstreif. An der männlichen Geschlechtsöffnung (innen oben) sitzt ein kleiner Dorn. — Die braunroten Fühler sind ziemlich dick und ziemlich kurz und beim Männchen in der Mitte des inneren Augenbogens, beim Weibchen mehr nach hinten eingefügt; ihr rostfarbenes erstes Glied ist kaum länger als Stirne und Scheitel zusammen; das zweite Glied ist fast dreimal länger als das erste oder so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit und dabei gegen die Spitze zu ziemlich stark verdickt sowie in seiner oberen Hälfte rostrot oder schwärzlich; die beiden dunklen (selten rötlichen oder hellbraunen) letzten Glieder sind an ihrem Grunde ziemlich breit hellgelblich; das dritte Glied ist etwas kürzer als das zweite, das vierte etwas kürzer als das dritte Glied. — Die im allgemeinen einfarbigen (jedoch wechselnden) Halbdecken sind beim Weibchen so lang wie der Leib, während sie beim Männchen denselben überragen; der Keil ist bisweilen blasser, mitunter auch gerötet, an der Spitze stets dunkel (schwarzbraun bis schwarz); die Membran ist schwärzlich, ihre Adern sind braun, rotgelb, manchmal auch gelblich, ihre gelbbraune Zelle ist hell umsäumt. — An den Beinen sind die Schenkel rostrot, die hinteren häufig braun getüpfelt und auch nach der Spitze zu meist dunkelbraun. Die hellen (weissgelben) Schienen haben bräunliche Enden und sind mit starken schwarzen Dornen besetzt. Die Tarsen sind gleichfalls hell, ihr Klauenglied jedoch dunkelbraun. — Länge 7—8 mm, die Männchen stets länger als die Weibchen.

Nach Reuter ähnelt diese Art zumeist dem sibirischen *triannulatus* Stal (var. γ); nach Herrich-Schäffer unterscheidet sich *fraxini* F. von *fulvomaculatus*, ausser der verschiedenen Zeichnung und Färbung, durch den stumpferen Kopf, durch den vorne gerundeten Thorax, durch die roten, nicht im blassen Grunde stehenden Membrannerven und durch die ungefleckten (!) Beine.

Bisher war von *vandalicus* nur eine (1846 von Scholtz als *C. Humuli* Schummel beschriebene) Varietät bekannt, welche an Grösse und Gestalt dem *C. pabulinus* glich, von demselben sich jedoch durch die weit längeren, viel dickeren und anders gefärbten Fühler, sowie durch die punktierten Schenkel unterscheidet, während sie mit dem ähnlich gefärbten *Chenopodii* zwar die punktierten Schenkel gemein hat, jedoch gleichfalls durch die anderen Fühler

wohl geschieden ist. — Neuerdings beschreibt Reuter (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 217) nachfolgende vier Spielarten:

Var. α: Oben rostbraun, das Pronotum hinter den Schwielen schwarz, sein Grundrand wieder rostbraun, der Keil orangerot, sein innerer Winkel breit rostbraun, seine Spitze schwarz, die Membran schwärzlich, ihre Adern dunkelbraun. Unten dunkelbraun, die Öffnungen der Mittelbrust blassgelblich; die Hinterschenkel fast vollständig rostbraun, die hinteren Schienen an Grund und Spitze pechschwarz, das letzte Tarsalglied schwarz. ♂.

Var. β (= *C. vandalicus* Rossi l. c.; *Miris*, *Capsus* et *Phytocoris fraxini* ll. cc.; *Phytocoris taenioma* Costa l. c.): Oben rotbräunlich, vor dem Grundrand des Pronotum eine kohlschwarze Binde, die Halbdecken rotbräunlich, der Keil aussen und nach der Spitze zu blasser, an der Spitze selbst jedoch schmal schwarz, die Membran schwärzlich, ihre Adern bräunlich. Unten rotbräunlich, Brust und Bauch in der Mitte (oft auch zum grössten Teil) dunkelbraun; die Fussglieder ziemlich hellbraun, ihr letztes Glied gegen sein Ende zu schwarzbraun. ♂

Var. γ: Wie die vorhergehende var. β, nur dass die Halbdecken schmutzig graubräunlich, der Keil gelblichweiss, sein innerer Winkel rostfarben, seine Spitze jedoch ziemlich schmal schwarz ist; am Bauch ist meist auch der Seitenrand schwarz. ♂ ♀.

Var. δ, *humuli* Schumm. (siehe Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, tab. VIII, fig. 7), (= *Capsus humuli* Schumm. l. c., *Calocoris vandalicus* var. β Fieb. l. c.): Oben graugelblich, der Kopf rostfarben; Pronotum ohne schwarze Binde auf der hinteren Hälfte, jedoch häufig am Grunde dunkler gefärbt; die Fühler rostfarben, ihr zweites Glied gegen den Grund zu blassgelblich, am Grunde selbst jedoch häufig rostfarben, die beiden letzten Glieder häufig schwarzbraun, am Grunde ziemlich schmal weisslich; die Schenkel entweder rostfarben oder an der Spitze oder sogar vollständig rostbraun; die Schienen an ihrem Ende, gleich dem letzten Tarsalglied, rostbraun; das Schildchen ist häufig an seiner Spitze, gleich dem Ende der Cubitalader des Corium dunkelbraun; der Keil ist gelblichweiss, sein innerer Winkel graubräunlich, seine Spitze schmal dunkelbraun. ♂ ♀.

Cimex vandalicus Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 249, 1343.

? *Lygaeus Fraxini* Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 172, 131 vielleicht! — Syst. Rhyng. 1803, 236, 162 vielleicht!

Miris fraxini Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 223, 8.

Capsus fraxini HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 51. — Wanz. Ins. 1835, III, 82, fig. 303.

Phytocoris bipunctatus Ab. a BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 270, 14.

Phytocoris binotatus Var. A BLANCHARD, Hist. d'Ins. 1840, 137.

Phytocoris Fraxini KOLENATI, Melet. entom. 1845, II, 112.

Phytocoris taenioma COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 36, 22, tab. VII, fig. 9.

Calocoris Fraxini BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 14.

Calocoris vandalicus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 256, 16. — PUTON, Cat. 1886, p. 49, 36. — REUTER, Rev. synon. 1888, 257, 230. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 79.

Adelphocoris vandalicus REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, 216, 6.

Die Varietät (allein!):

Capsus Humuli SCHUMMEL in SCHOLTZ, Prodrom. in Arbt. u. Verändrg. d. Schles. Ges. 1846, 126, 8.

Calocoris Humuli BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 14.

Bayern: Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg. ROSER. — In der Umgebung Ulms in Trockenthälern der Alb (hinterer Teil des kleinen Lauterthals), 8 und 9 gestreift, nicht häufig. HÜEBER. — Thüringen: Um Gotha selten. KELLNER-BREDDIN. — Schlesien: Var. *Humuli Schumm.* von SCHUMMEL 1832 mit *Phytocoris Ulmi* in einigen Exemplaren auf *Tanacetum vulgare* bei Breslau gefunden. SCHOLTZ. ASSMANN.

Sehr selten. HERRICH-SCHÄFFER. — Auf *Centaurea paniculata*, *Tanacetum vulgare*, *Verbascum*, an steinigen, sonnigen, begrasten Hügeln im mittleren und südlichen Europa. FIEBER.

Habitat in Scabiosa (DUDA, SPITZNER), Centaurea paniculata (FIEBER), C. rhenana (SPITZNER, SABRANSKY), C. scabiosa (EBERSTALLER), Tanaceto vulgari (SCHUMMEL, FIEBER, NOVICKI), Verbasco (FIEBER, SPITZNER), Campanula glomerata et Achillea (DUDA), in Umbelliferis (P. LOEW), Glycyrrhiza (JAKOVLEFF), etiam in Pinu silvestri (KILLIAS): Gallia (Aube!, Yonne, Var etc.); Thueringia; Bohemia, Moravia, Helvetia, Tirolia, Styria, Illyria!, Croatia, Hungaria, Halicia, Valachia, Podolia, Moldavia, Serbia, Dobroudja. — Hispania!, Corsica, Sardinia, Sicilia, Italia tota; Rossia (Charcov, Sarepta, Astrachan, Orenburg), Tauria, Caucasus, Transcaucasia, Anatolia. REUTER (1896).

[Schweiz: In Graubünden sehr selten; einmal auf Föhren bei

St. Luzi ob Chur. KILLIAS. — Tirol: Südtirol, Brixen. — Var. β FIEB., aber mit ganz rötlichem Kopfe; Trudener Thal, 4. Juli. GREDLER. — Steiermark: Auf *Centaurea*, *Scabiosa*; Ruine Gösting, und auf *Genista*, Waldweg nach Maria-Trost. EBERSTALLER. — Böhmen: An sonnigen Hügeln und Waldrändern, auf Blüten von *Verbascum*, *Campanula glomerata*, *Centaurea*, *Scabiosa*, *Achillea*, im Sommer manchmal gemein. DUDA.]

46 (442) *detritus* MEY. et FIEB.

Überall lehmgelb oder bräunlich. Membran weisslich, mit gelbem Zellennerv. MEYER.

Auf der Oberseite durchaus fahlgelb oder graubraun (graulich lehmgelb), dabei mässig glänzend, letzteres weniger an dem mit goldenem Flaumhaar bedeckten Schildchen wie Halbdecken. — Kopf nur halb so breit wie der Grundrand des Pronotum, von vorne gesehen so lang wie breit. Scheitel (mit seichtem Eindruck in der Mitte) beim Männchen schmaler, beim Weibchen breiter als das Auge. Kopfschild leicht vorragend. Der lehmgelbe, an seiner Spitze pechbraune Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. Pronotum gleichfarbig bräunlichgelb und gleichmässig stark punktiert, kaum $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit und gegen diesen zu mehr weniger erweitert; seine Fläche stark geneigt. Schildchen quer runzelig. Brust fahllehmgelb, in der Mitte meist dunkelbraun, die Öffnungen der Mittelbrust weissgelblich. Der Rücken des Hinterleibs schwarz, die Unterseite (Bauch) lehmgelb und in der Mitte mehr oder weniger breit dunkelbraun. An der Geschlechtsöffnung des Männchens (vorne links) findet sich ein ganz kurzer spitzer Dorn. — Die braungelben, ziemlich dicken Fühler sind beim Männchen in der Mitte, beim Weibchen im hinteren Drittel des inneren Augenbogens eingefügt; an ihrem Ende sind sie rotgelb, nicht dunkelbraun! Ihr kräftiges erstes Glied ist so dick wie die Vorderschiene an ihrem Ende und kaum länger als Stirne und Scheitel zusammen; das zweite, etwas ins Gelbrote oder Rostfarbene spielende Glied wird nach oben allmählich dicker, ist dabei aber schlanker als das erste Glied und fast dreimal so lang wie dieses; das dritte Glied ist fast so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit, etwa um $^1/_4$ kürzer als das zweite und kaum schlanker als dessen Ende; das vierte Glied ist wieder um $^1/_3$ kürzer als das dritte; die beiden letzten Glieder sind an ihrem Grunde ziemlich breit weissgelblich. — Die glatten Halbdecken überragen beim Männchen den Hinterleib erheb-

lich, beim Weibchen kaum. Der Keil ist gelblichweiss, an seinem Ende bisweilen schmal bräunlich; der Grund, meist der Rand und die Endhälfte der Hauptader ist rostgelb; die Membran ist schmutzigweiss, am Grunde findet sich ein breiter braungelber Randstreif; die Adern sind bräunlich. — Die Schenkel sind fahl-lehmgelb, an ihrem Ende (besonders die hinteren) bräunlich, unterseits mit gereihten braunen Tüpfeln besetzt; die Schienen sind schmutzig-weissgelb und mit ziemlich langen schwarzen Dornen besetzt; das letzte Tarsalglied (Klauenglied) ist (besonders am Ende) schwarzbraun. — Länge $6^3/_4$—$7^1/_2$ mm, die Männchen länger als die Weibchen.

Reuter (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 219) unterscheidet noch eine Var. β: „Keil an seiner Spitze schwarzbraun." — Die Art *detritus* Fieb. wird von Schriftstellern und Sammlern wahrscheinlich häufig mit *vandalicus* Ross. verwechselt, bezw. nicht als solche erkannt; sie könnte ja schliesslich, auf Grund des Vorstehenden, wohl als eine Varietät der letzteren gelten. Ob die verhältnismässig geringfügigen, ohnehin starkem Wechsel unterliegenden Abweichungen zur Aufstellung einer „species propria" genügen, das mögen die massgebenden Autoren verantworten. Nach Reuter unterscheidet sich *detritus* von der sehr ähnlichen Var. *humuli* (des *vandalicus*) dadurch, dass bei ersterem die letzten Fühlerglieder rostfarben oder gelbrot und nicht schwarz sind, dass das dritte Fühlerglied etwas länger und schlanker, das Pronotum stärker punktiert und der Keil an seinem Ende meist schmal bräunlich ist.

? *Phytocoris salviae* Hahn, Wanz. Ins. II (1831—35), tab. LXXI, fig. 217 (vielleicht; erstes Fühlerglied zu lang! Rt.).

Capsus Salviae Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 95, 82.

Calocoris detritus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 257, 17. — Reuter, Bih. Vet. Akad. Handl. III (I), 1875, p. 12. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 38. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 72.

Adelphocoris detritus Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 218, 7.

Bayern: Bei Augsburg nicht selten am Lech- und Wertachufer, Kobel u. s. w. Kittel. — Württemberg: In der Umgebung Ulms, 7 und 8, auf grösseren Pflanzen u. s. w., nicht häufig. Hüeber.

Aus der Schweiz, um Aarau, auf *Centaurea*, von Meyer-Dür. Fieber.

Habitat in Centaurea (Gredler, Meyer-Dür), Tamarice (Frey-Gessner, Horvath), Cirsio, Trifolio (Frey-Gessner), Epilobio rosmarini-

folio (BREMI), in Pinu silvestri (HENSCH): Gallia (Gironde!), Helvetia (Aarau!, D. FREY-GESSNER, Wülflingen, D. BREMI), Bavaria, D. KITTEL, Helvetia (Locarno, D. FOKKER), Tirolia!, D. D. GREDLER et PALMÉN, Illyria!, D. Dr. HENSCH, Austria inferior (Mödling!), D. Dr. HENSCH; Hungaria (Kazán!), D. Dr. HORVATH, Valachia (Magurele!), D. MONTANDON. REUTER (1896).

[Schweiz: In der Schweiz überaus selten. Vor mehreren Jahren, und seither nie wieder, fand BREMI diese Art gesellschaftlich auf *Epilobium rosmarinifolium* an der Töss bei Wülflingen, im Kanton Zürich. MEYER. — Ende Juli bis Mitte September zahlreich auf einen kaum 500 Quadratfuss grossen Platz beschränkt, zwischen Weiden und Erlengebüschen auf sandigem steinigen Boden auf *Tamarix*, *Centaurea*, *Trifolium*, *Cirsium* u. dergl. Pflanzen, im sogenannten Girix bei Aarau . . . FREY-GESSNER. — Tirol: Bei Meran von HELLER gesammelt; lebt auf *Centaurea*, *Trifolium* etc. GREDLER. — Oberösterreich: Mödling in Pino silvestri (HENSCH). REUTER (Rev. d'Entom. 1890, 243).

?*ticinensis* MEY.[1]

Oberseite braunrot (manchmal mehr lehmgelb, blassziegelrot, rostrot oder auch dunkelblutrot) mit feinem, anliegendem, weisslichem Flaumhaar bedeckt; glänzend. — Der helle, glänzende Kopf ist vorne schwarz (schwarze Stirnschwielen), unten rostgelb; er ist halb so schmal wie der Grund des Pronotum, von vorne gesehen so lang wie breit; der Scheitel ist beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch breiter; der Kopfschild kaum vorragend, die vertiefte mittlere Längslinie kaum angedeutet. Der rostgelbe Schnabel hat schwarze Spitze und reicht bis zu den Hinterhüften. — Das glänzende (rotbraune u. s. w.) Pronotum ist seicht punktiert, chagrinartig quer gerunzelt, etwa $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit, vorne

[1] *Ticinensis* gehört wohl dem „südlichen Europa“ an; selbst in der Schweiz scheint diese Art noch äusserst selten zu sein, da Meyer wie Frey-Gessner lediglich ein einziges, von Prof. Heer bei Lugano (!) erbeutetes Exemplar kennen. Douglas and Scott kannten (1863) gleichfalls nur zwei englische Exemplare, Saunders (1892) führt allerdings mehrere englische Fundorte an, bezeichnet aber die Art als „selten“. Das fragliche „deutsche“ Vorkommen des *ticinensis* gründet sich, meines Wissens, lediglich auf Fieber's diesbezügliche Angabe („aus dem südlichen Deutschland, der Schweiz und Italien“). Fieber erhielt aber von allen Seiten Material zugesandt und dass dabei auch einmal eine Verwechselung des Herkommens bezw. Fundorts vorkommen kann, ist gewiss nicht von der Hand zu weisen. H.

hinter der Einschnürung etwa um $^4/_7$ schmaler als am Grunde, seine Seiten sind gerade, die Vorderschwielen sind gut ausgebildet, die Fläche ist stark geneigt und zeigt auf ihrer Mitte (etwas nach hinten) meist zwei runde schwarze Flecke. Das Schildchen ist fein quergerunzelt und meist ganz (mitunter auch nur in seiner hinteren Hälfte) dunkelrot bis pechschwarz. Brust rostfarben, Mitte und Seiten derselben schwärzlich; die Öffnungen der Mittelbrust blassgelb. Hinterleib oben (Rücken) dunkel; unten (Bauch) in der Mitte, mitunter aber auch ganz schwarz; am After des Männchens häufig zwei rote Flecke. — An den rostgelben, einfarbenen, stäbchenförmigen Fühlern ist das zweite, dritte und vierte Glied fast gleich stark; das leicht verdickte erste Glied ist etwas länger als Scheitel und Stirne zusammen; das zweite Glied ist ungefähr dreimal länger als das erste und gegen sein Ende zu allmählich leicht verdickt; das dritte Glied ist etwas kürzer als das Pronotum an seinem Grunde breit oder etwa $^1/_5$ kürzer als das zweite Glied; das vierte Glied ist etwas kürzer als das dritte ($^2/_5$—$^1/_3$) und an seinem äussersten Grunde wie an der Spitze häufig etwas heller. — Die dunklen (rot etc.), an den Seiten leicht gerundeten und mit feinen goldenen Härchen bedeckten Halbdecken überragen beim Männchen etwas den Hinterleib; sie sind fein punktiert, fast chagriniert; der äussere Coriumrand ist gleichfarbig, das (dunkelrote etc.) Corium mehrfach (an Rand, Grund, innerem vorderen Winkel, Mitte oder auch hinterer Hälfte) schwärzlich; Clavus besonders an seinem inneren Teile sehr dunkel; Keil weissgelblich mit roter Säumung; die Membran rauchbraun mit roten Adern, die Zelle und ein breiter Schein ringsum hell und durchsichtig. — Die rostroten Schenkel sind braun gefleckt, an ihrem Ende (besonders unterseits) häufig mit dunklen Tüpfeln in Reihe; die hinteren Schenkel sind bald mehr, bald weniger schwarzbraun gefleckt, bei dunklen Exemplaren mitunter ganz schwarz. Die hell lehmfarbenen Schienen sind schwarz bedornt und am Ende schwärzlich; auch das letzte Glied der gelbroten Tarsen ist dunkelbraun. Der freie untere Rand des zweiten Gliedes der Hintertarsen ist kaum länger als jener des ersten. — Länge bei beiden Geschlechtern etwa 7 mm.

Nach Meyer hat *ticinensis* die Grösse und Gestalt der grössten Exemplare des *Lygus pratensis* L. — Nach Reuter ist *ticinensis* dem *detritus* sehr ähnlich, von welchem er sich besonders durch seine mehr ins Rote gehende Färbung, durch seinen breiteren Scheitel und durch die gleichmässige Färbung aller Fühlerglieder

(höchstens dass das vierte Glied ganz unten etwas blasser) unterscheidet.

Capsus ticinensis MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 100, 88 und Taf. VI, Fig. 1 (haud fidelis, lateribus nimis dilatatis! FERRARI).

Calocoris ticinensis FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 256, 15. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876, p. 269, 7. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 242 und plate 22, fig. 3. — PUTON, Cat. 1886, p. 49, 34. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 78.

Deraeocoris ticinensis DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 330, 12.

Phytocoris haemorrhous COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. III, 1852, 37, 23, tab. VII, fig. 8.

Calocoris Henkei JAKOVLEFF, Bull. Nat. Mosc. XLIX (3), 1875, p. 165.

Adelphocoris ticinensis REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, 220, 8 und tab. VII, fig. 5.

Aus dem südlichen Deutschland (?! siehe vorne, H.), der Schweiz und Italien. FIEBER. — Europe méridionale PUTON (Cat. 1886).

Habitat locis humidis (SAUNDERS, D'ANTESSANTY), in Salice (HORVATH), in Euphorbia (JAKOVLEFF), in Junco (MELLA): Anglia, Batavia, Gallia!, Corsica; Germania meridionalis, Helvetia, Tirolia meridionalis (Levico), Italia borealis, Hungaria, D. Dr. HORVATH, Halicia, D. NORICKI, Illyria, D. SCHREIBER, Dobroudja (Macin!), D. MONTANDON, Rossia meridionalis (Astrachan!), D. JAKOVLEFF. REUTER (1896).

[Schweiz: Von Professor HEER in einem Exemplar bei Lugano erbeutet. MEYER. FREY-GESSNER.]

47 (443) *lineolatus* GOEZE.

Viridis, supra aureo-pilosus: femoribus nigro-punctatis. — Variat punctis thoracis 4 nigris in una serie dispositis. FALLÉN.

Aureo-pilosus, supra pallide virescens; antennis totis rufescentibus; pronoto convexo, maculis duabus dorsi et lineis longitudinalibus binis scutelli, vaginae apice abdomineque supra nigris; hemielytris interdum medio longitudinaliter membranaque fuscis, nervis brunneis; cuneo luteo-virescenti; femoribus nigro-punctatis, tibiis extus nigris. Long. $4^1/_2$ lin. F. SAHLBERG.

Langgestreckt und schmutzig blassgrünlich (auch grauweiss, graugrün, grüngelblich, schmutzig hellgelb oder schmutzig hellgrün), dabei glänzend (Schildchen und Halbdecken weniger) und mit silber-

weissem, manchmal auch mehr golden glänzendem anliegenden Haarflaum dicht bedeckt. Pronotum, Schildchen und Halbdecken sind entweder einfarbig oder braun bezw. schwärzlich gezeichnet, letzteres mehr bei den Männchen als bei den Weibchen. — Der glänzende Kopf ist gewölbt, stark geneigt, etwa ums Doppelte schmaler als der Grundrand des Pronotum, von vorne gesehen beim Männchen deutlich in die Quere gezogen, beim Weibchen so lang wie breit; der Scheitel ist beim Männchen schmaler, beim Weibchen breiter als das Auge und zeigt an seinem Grunde eine feine, vertiefte (beim Männchen deutlichere) Linie. Die grossen, nierenförmigen, grauen oder braunen Augen sind beim Männchen besonders stark gewölbt und stark vorspringend. Der helle, an seiner Spitze dunkle Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Das glänzende, nach vorne stark gewölbte und stark geneigte Pronotum ist kaum $1^1/_2$ mal so breit wie lang, vorne sehr verschmälert, hinten breit (besonders beim Männchen), und (in seiner hinteren Hälfte mehr) zerstreut fein eingestochen punktiert und fein quergerunzelt; dabei ist es mit zartem blassen Flaum besetzt und hat auf seiner hinteren Hälfte häufig zwei schwarze, ziemlich auseinanderstehende Flecke. Das ziemlich glatte Schildchen ist schwach quergerunzelt (nadelrissig!) und zeigt häufig zwei einander genäherte dunkle Längsstriche. Der Hinterleib ist oben (Rücken) schwarz, mit Ausnahme der helleren Seitenränder (Connexivum); auch sein Ende ist oft grünlich. — Die kaum glänzenden, lederartig runzelig-punktierten Halbdecken überragen bei beiden Geschlechtern den Hinterleib, beim Männchen erheblich und sind bei diesem parallelseitig, beim Weibchen hingegen seitlich leicht gerundet; auf der hinteren Hälfte des Corium zeigen sie meist einen grauen (oder braunen) nach hinten zu sich verbreiternden Längsstreif, der mitunter wie aus zwei Teilen zusammengesetzt erscheint; zuweilen sind die Halbdecken einfarbig schmutzig hellgrün, die dunklen Streifen sind vollständig ausgebleicht und dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit var. *bipunctatus* gegeben. Bei den gefleckten Formen ist auch der äusserste Rand der Halbdecken (Randrippe) dunkel, mitunter auch die Grundhälfte der Hauptrippe. Der Cuneus ist bräunlich oder heller und in seiner Mitte mit schmalem grauen Längsstrich. Der Keil ist grünlichweiss (oder auch gelblichgrün), blasser als das Corium und an seiner äussersten Spitze meist schwärzlich. Die Membran ist schwach rauchig (grau oder schwärzlich) mit braunen (mitunter beiderseits weiss gesäumten) Adern. — Die sehr kräftigen rötlichen Fühler haben stäbchenförmige Glieder, sind von

Körperlänge oder ein Weniges mehr und sehr fein und kurz schwarz behaart; das erste Glied ist so lang wie der Kopf (beim Weibchen etwas kürzer), so dick wie die Vorderschiene; es ist mehr schmutzig hellgelb (oder auch mehr grünlichweiss) und mit vereinzelten schwarzen, aus dunklen Punkten entspringenden Borstenhaaren besetzt; das zweite, rötliche Glied ist an seinem Grunde etwas blasser (schmutzig gelblich) und kürzer als das dritte und vierte zusammen oder beim Männchen übers Doppelte, beim Weibchen $2^1/_2$ mal länger als das erste, sowie gegen die Spitze zu allmählich leicht verdickt; die beiden letzten (3. u. 4.) rötlichen Glieder sind so stark wie das zweite, das dritte ist um $^1/_4$ kürzer als das zweite, das vierte etwa halb so lang wie das dritte. — Die Beine sind schmutzig gelblich mit feiner, kurzer, schwarzer Behaarung; die ziemlich kräftigen Schenkel sind (besonders dem Ende zu) dicht braun gesprenkelt (mit ungleich grossen Tüpfeln) bezw. gefleckt und zeigen an den Rändern einzelne schwarze Borstenhaare, welche aus dunklen Punkten entspringen. Die Schienen sind an ihrem Ende dunkel, sowie mit kleinen, schwarzen, gleichfalls aus dunklen Punkten hervorgehenden Dornen besetzt. Das Endglied der gelbbraunen Tarsen ist dunkel; an den Hintertarsen ist der untere Rand des zweiten Gliedes beim Weibchen etwas, beim Männchen deutlich länger als jener des ersten. — Länge 8—9 mm, die Männchen stets merklich länger als die Weibchen.

Diese Art ist nach Reuter von den bisher hier beschriebenen Arten durch ihre blässere Farbe, durch ihre grössere Gestalt, durch die weit dichtere braune Tüpfelung der Schenkel, durch die deutlich aus schwarzen Punkten entspringenden schwarzen Schienendorne, durch ihr längeres erstes Fühlerglied u. s. w. unschwer zu unterscheiden; von den noch folgenden (4, darunter nur 1 deutsche) Arten ist sie dadurch zu trennen, dass ihre Körperoberfläche frei von anliegenden schwarzen Haaren ist.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 223) 4 Spielarten:

Var. α (= *Caloc. Chenopod.* v. *implagiatus* Westhoff im 9. Jahresbericht d. Westf. Ver. f. W. u. K. p. 74): Oberseits vollständig einfarbig, höchstens dass die Cubitalader des Corium an ihrem Ende etwas gebräunt ist. ♂♀.

Var. β, *typica*: Wie die vorhergehende var. α, nur dass sich auf der Mitte des Schildchens 2 parallele, einander genäherte dunkelbraune Streifen finden, dass die hintere Fläche des Corium (in der

Gegend der Brachial- und Cubitalader) graubraune Streifen aufweist, welche häufig zu einem breiten Fleck zusammenfliessen und dass der innere Winkel sowie die äusserste Spitze des Keils graubraun ist; bisweilen ist auch die Kommissur des Clavus und eine Binde in seiner Mitte graubraun.

Var. γ, *binotata* HAHN l. c: Wie die vorhergehende var. β, nur dass sich auf der hinteren Hälfte des Pronotum noch 2 ziemlich weit auseinanderstehende schwarze Flecke vorfinden.

Var. δ, *bisbipunctata* REUT. (= *Caloc. lineolat.* var. *bisbipunctatus* REUTER, Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XXXIII, 189, 119, vielleicht eine selbständige, neue Art?): Die vorderen queren Schwielen des Pronotum, 2 abgerundete Flecke hinter seiner Mitte sowie die hinteren Winkel sind schwärzlich oder pechschwarz; sonst wie die dunkeln Exemplare der var. β, nur etwas kleiner. Länge ♂ $7^2/_5$ bis $8^1/_2$ mm.

Cimex lineolatus GOEZE, Entom. Beytr. 1778, II, 267, 75.

Cimex albinus GEOFFROY in FOURCROY, Entom. Paris. 1785, 208, 41.

Miris laevigatus WOLFF, Icon. Cimic. 1800, I, 36, 36, fig. 36, nec LINN.! — WALKENAER, Faun. Paris. 1802, 348, 1, nec. LINN. — PANZER, Faun. Germ. 1804, fasc. 93, tab. 21. — LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 227, 29.

Lygaeus chenopodii FALLÉN, Monogr. Cim. Suec. 1807, 74, 25.

Phytocoris chenopodii FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 77, 1. — KOLENATI, Melet. entom. 1845, II, 113, 90.

Phytocoris binotatus HAHN, Wanz. Ins. 1831, I, 202, t. 33, fig. 103. — BLANCHARD, Hist. d'Ins. 1840, 137, 5.

Capsus chenopodii HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 50. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 51, 11. — F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 100, 18. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 57, 51. — FLOR, Rhynchot. Livlands, 1860, I, 501, 19. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, IV, 420, 11.

? *Phytocoris bipunctatus* BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 270, 14 wahrscheinlich! — COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 260, 16.

Calocoris Chenopodii FIEBER, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytoc. 1859, 17. — Europ. Hemipt. 1861, 255, 12. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 38, 8. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 270, 10. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands, 1892, 243. — PUTON, Cat. 1886, p. 48, 29.

Deraeocoris chenopodii DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 325, 8.

Lygus Chenopodii SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerland. 1878, 189.

Calocoris lineolatus REUTER, Rev. synon. 1888, 262, 234. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 74.

Adelphocoris lineolatus REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, 222, 11.

Bayern: Überall gemein. KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg: ROSER. — In der Umgebung Ulms auf grösseren blühenden Pflanzen u. s. w. 7 und 8 häufig. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Commun partout. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach überall auf niederen Pflanzen gemein, 6—10. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Überall auf Feldern, Triften und Wiesen, wie *bipunctatus* F. gemein; die Stammform zeigt auf dem Corium einen braunen verschwommenen Wisch; var. *lineolatus* („corii plaga longitudinali lineolam fuscam, leviter inflexam formante") unter der Stammform, wohl fast ebenso häufig; var. *implagiatus* („corii plaga longitudinali destituta") etwas weniger häufig. WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: Häufig. WÜSTNEI. — Mecklenburg: In Gärten und auf Wiesen auf niederen Pflanzen von Mitte Juni bis Ende September sehr gemein. RADDATZ. — Thüringen: Bei Gotha überall nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Schlesien: Gemein auf sonnigen Grasplätzen; 7 und 8. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Vorgebirge ziemlich häufig auf sonnigen Grasplätzen, 7 und 8. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Deutschland und Schweden; in hiesiger (Nürnberger) Gegend im Juli und August auf verschiedenen Gewächsen, vorzüglich auf den Arten des Wollkrautes (*Verbascum* LINN.), gar nicht selten. HAHN.

Auf Wiesen, an Feldrainen auf *Ononis spinosa*, auf Schutthaufen an Chenopodien, auf verschiedenen anderen Pflanzen wohl durch ganz Europa gemein. FIEBER.

Habitat in nemoribus, campis et pratis, in Chenopodio (FALLÉN, SCHIÖDTE, FIEBER), Ononide (FIEBER), Trifolio (FERRARI), in Papilionaceis et Umbelliferis, in Eryngio (LETHIERRY), in Carduis, Salvia (FREY-GEISSNER), Euphorbia etc. (FREY-GESSNER, GREDLER): tota Europa usque in Fennia meridionali (62° 30′), Suecia media (Östergötland!), Norvegia (usque in Dovre), et Anglia (nondum in Scotia et Iria). Caucasus. — Tunisia. — Syria; Persia (Schachrud); Turkomannia (Puli-

chatum), Turkestan! — Sibiria (Krasnojarsk!, Minussinsk!, Verchne Sujetuk!), Mongolia!, Dauria (Irkutsk!), Amuria! — Var. *bisbipunctatus* in Mongolia! et Amuria! REUTER (1896).

[Schweiz: Von Mitte Juni an den ganzen Sommer hindurch auf Bergen und in Thälern allenthalben in unsäglicher Menge, und in allen Abstufungen von der blassesten bis zur lebhaft braunen Zeichnung des Thorax und der Flügeldecken. MEYER. — Eine der häufigsten Blumenwanzen; von Mitte Juni an den ganzen Sommer hindurch über die ganze kolline Schweiz verbreitet, einzeln und gesellschaftlich; meist auf Dolden, Distelköpfen, *Salvia*, *Euphorbia* u. a. m. FREY-GESSNER. — Graubünden: Wohl nirgends fehlend. KILLIAS. — Tirol: Auf *Chenopodium album*, Euphorbien, Umbelliferen etc. eine der gemeinsten Arten, von 6—9 . . . GREDLER. — Steiermark: Auf Grasplätzen, allenthalben gemein. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten gemein. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf Wiesen und Feldrainen, auf Blüten verschiedener Pflanzen überall gemein, 6—9. DUDA. — Livland: An Wegrändern und trockenen Abhängen häufig, von 6—9. FLOR.]

48 (444) *quadripunctatus* FABR.

L. flavescens thorace punctis quatuor atris. FABRICIUS.

Schmutzig blassgraugrünlich oder grüngelblich (RT.), auch graugelblich (FB.), ungefleckt — (Pronotum s. u.) — und auf der Oberseite mit anliegenden schwarzen Borstenhaaren ziemlich dicht bedeckt, Schildchen und Halbdecken auch mit blassen gelb- oder weissglänzenden Härchen besetzt; unterseits einfarbig, blassgelblich oder grüngelblich. — Kopf wenigstens um $^3/_4$ schmäler als das Pronotum an seinem Grunde, beim Weibchen so lang wie breit, beim Männchen etwas in die Quere gezogen; Scheitel beim Männchen schmäler als das Auge, beim Weibchen um $^1/_3$ breiter als dieses. Die Augen sind beim Männchen gross, stark gewölbt, vorstehend und auf der Innenseite tief ausgebuchtet. Der schwarzspitzige Schnabel reicht beim Männchen bis zu den Mittelhüften, beim Weibchen bis zu den Hinterhüften. — Pronotum kaum $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit, und (besonders hinten) zerstreut eingestochen punktiert und ziemlich verschwommen querrunzelig, dabei stark geneigt; etwas hinter der Mitte finden sich auf demselben 2 runde pechbraune oder schwarze Flecke und gegen den Seitenrand zu noch je 1 kleiner schwarzer Punkt oder mehr länglicher Fleck; manchmal sind jedoch alle 4 Punkte bezw. Flecke erloschen. Das

stets einfarbige Schildchen ist, wie das Pronotum, leicht runzelig. Der Rücken des Hinterleibs ist blass mit braunen Binden (nach FIEBER „grünlich mit schwarzen Grundschienen, die vorletzten mit drei schwarzen Zacken“). — Die langen, gegen ihr Ende bräunlichen Fühler sind im letzten Drittel des inneren Augenbogens eingefügt und dicht mit feinem schwarzen Flaum besetzt; ihr erstes, grüngelbliches Glied (ohne dunklen Grund) ist so lang wie der (von vorne gesehene) Kopf; das zweite Glied ist etwa $2^1/_2$ mal länger als das erste, einfarbig oder oben (d. h. am Ende) leicht braunrötlich und nach der Spitze zu allmählich leicht verdickt; die beiden letzten Glieder sind bräunlich (und an ihrem Ende meist etwas blasser); das dritte ist so lang, wie das Pronotum an seinem Grunde breit oder etwa um $^1/_4$ kürzer als das zweite; das vierte ist etwa um $^2/_5$ kürzer als das dritte. — Die grünlichen Halbdecken überragen das Hinterleibsende, beim Männchen erheblich; wenigstens der äussere Teil des Coriumrandes und das äusserste Ende des Keils ist schwärzlich, die Cubitalader an ihrem Ende bräunlich. Die trübe, graugelbliche Membran hat blasse oder schmutziggrüngelbe Adern; die Zelle und ein dieselbe umgebender Bogen ist durchscheinend. — Die Beine sind mit äusserst kurzem schwarzen Haarflaum besetzt; die Vorderschenkel sind nur wenig, die Hinterschenkel an ihrem Ende jedoch dichter braun gefleckt und unterseits sparsam mit gereihten braunen Punkten besetzt; an den Rändern der Schenkel sitzen halbliegende steife schwarze Borstenhaare. Die Schienen haben kleine schwarze Dorne, welche aus sehr kleinen, kaum sichtbaren schwarzen Punkten entspringen; das Ende der Schienen ist braun, gleich jenem des letzten Tarsalgliedes. Nach REUTER ist an den Tarsen selbst der freie untere Rand des zweiten Gliedes kaum länger als jener des ersten und sitzt links vorne an der Öffnung des männlichen Geschlechtsabschnittes ein kleiner Dorn. — Länge 8—9 mm, die Männchen stets etwas länger als die Weibchen.

Diese Art ist von *lineolatus* durch die schwarzen liegenden Borstenhaare ihrer Oberseite, sowie durch ihre längeren Fühler leicht zu unterscheiden.

Lygaeus quadripunctatus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 172, 128. — Syst. Rhynchot. 1803, 235, 157.

Miris quadripunctatus LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 222, 4.

Calocoris quadripunctatus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 256, 14. — PUTON, Cat. 1896, p. 48, 30. — REUTER, Bih. Vet. Akad.

Handl. III (I), 1875, p. 13. — Rev. synon. 1888, II, p. 263, No. 235. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 76.

Adelphocoris quadripunctatus Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 224, 12.

Württemberg: Roser. — Elsass: Bords du Rhin; château d'Ottrott. Reiber-Puton.

Auf grasigen Hügeln in Deutschland. Fieber.

Habitat in campis graminosis (Fieber): Batavia (Arnhem), Belgium (Groenendal, Vonèche), Gallia, Italia, Tirolia, Hungaria!, Halicia, Rossia (Kasan). Turkestan, Sibiria (Verchne, Sujetuk!, Osnatjennaja!). Reuter (1896.)

Es ist wohl möglich, dass *quadripunctatus* F. von den Sammlern u. s. w. bisher nicht als solcher erkannt, bezw. von ähnlichen Arten unterschieden wurde und dass sich bei näherem Zusehen (entsprechend obiger Angabe Fieber's; auch Atkinson schreibt: „nearly all Europe") seine Fundorte mehren dürften.

(Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen zu Eugen Dubois: Die Klimate der geologischen Vergangenheit.

Von Dr. **J. Probst.**

In neuester Zeit haben einige hervorragende Naturforscher die Frage nach den „geologischen Klimaten" mit Lebhaftigkeit aufgenommen und zu beantworten gesucht; insbesondere hat EUGEN DUBOIS im Jahre 1893 eine interessante Schrift über diesen Gegenstand veröffentlicht[1]. Alsbald fand dieselbe eine Besprechung und Würdigung durch WOEIKOF[2], sowie auch in der zweiten Auflage (1898) von HANN: Handbuch der Klimatologie (I, S. 362 und folgende, besonders S. 367), der allerdings in der Hauptsache auf den citierten Kommentar WOEIKOF's verweist. Diese beiden gefeierten Klimatologen nehmen die in der Schrift von DUBOIS vorgetragene Hypothese beifällig auf; allerdings auch mit der gebotenen Vorsicht; sie erklären, dass die von DUBOIS vorgetragene Hypothese mit dem gegenwärtigen Stand der Naturwissenschaften (Astrophysik, Palaeontologie, Klimatologie) nicht im Widerspruche stehe. Bemerkenswert ist ferner, dass sämtliche drei Forscher darin einig sind, dass den Arbeiten von OSWALD HEER (Polarflora etc.) eine hervorragende Bedeutung für die Klimatologie der geologischen Perioden zukomme. DUBOIS insbesondere spricht sich S. 7 seiner Schrift mit voller Anerkennung über die hohe Bedeutung der palaeontologischen Arbeiten aus, an deren Spitze anerkannt HEER sich befindet. Ferner ist der Umstand interessant, dass sämtliche drei Forscher die ADHÉMAR-CROLL'sche Hypothese als ungenügend und hinfällig abweisen.

Der Hauptinhalt der Schrift von DUBOIS wird von WOEIKOF in der schon citierten Abhandlung (S. 252) so bündig zusammengefasst, dass wir seiner Worte uns bedienen dürfen:

---

[1] Die Klimate der geologischen Vergangenheit und ihre Beziehung zur Entwickelungsgeschichte der Sonne. Leipzig bei Max Spohr. 1893.

[2] Petermann's Mitteilungen 1895, S. 252.

„Die Hypothese ist folgende: Die Klimate der Erde hängen, jedenfalls seit dem Erscheinen des Lebens, von der Sonne ab. Die Sonne ist ein Stern, welcher vier Stadien durchmachen muss: 1. das eines weissen, viel heissern als jetzt und mit einer nach der Zeit wenig verschiedenen Wärme. Dieses Stadium soll nach ihm (Dubois) bis zum Anfang unserer Tertiärzeit gedauert haben; 2. ein relativ rasches Übergangsstadium zum gelben Stadium, mit rascher Abkühlung, welche sich auch auf der Erde fühlbar machte, vom Anfang der Tertiärzeit bis zum Pleistocän; 3. das gelbe Stadium, während lange Zeit die Wärme nahezu dieselbe bleibt; jedoch weist alles darauf hin, dass im gelben Stadium in langen Schwankungen, immer während einer verhältnismässig kurzen Zeit, chemische Verbindungen auftreten, durch die der Stern eine rötliche (oder rote) Farbe erhält und im Spektrum breitere und dunklere Bänder oder Säulen (die Kennzeichen für das Vorhandensein chemischer Verbindungen) erscheinen. Diese Zeiten der Verdunkelung der Sonne sollen die Glacialzeiten sein, die Rückkehr der Sonne zu ihrem gelben Licht aber — die viel längeren Interglacialzeiten, in deren einer wir jetzt leben. Wegen der, übrigens geringen und gleichmässigen, Abnahme der Strahlung während des gelben Stadiums werden diese Schwankungen sich vermutlich lange Zeit hindurch wiederholen und 4. erst kurz vor dem Ende des Sonnenlebens wird die intermittierende kühle Periode rasch anwachsen und alsdann der Körper der Sonne bleibend rot und endlich dunkel geworden sein."

So Woeikof. Auch aus Hann mag ein kurzer Passus (l. c. I, S. 368) entnommen werden, in welchem seine Stellungnahme zu Dubois wenigstens angedeutet ist. „Solche Annahmen widersprechen nicht unseren gegenwärtigen astrophysikalischen Kenntnissen; es ist aber unmöglich zu bestimmteren Vorstellungen von dem Einflusse dieser hypothetischen Variationen in der Strahlung der Sonne auf die irdischen Klimate zu gelangen. So viel dürfte wohl sicher sein, dass in Bezug auf die Erklärung der „geologischen Klimate" mit der Sonne, nicht als mit einer konstanten Wärmequelle unbedingt gerechnet werden kann. Deshalb haben auch Betrachtungen, wie die von Dubois, ihre volle Berechtigung."

Das wird auch von keiner Seite in Abrede gezogen werden, dass Dubois seine Hypothese mit vieler Umsicht so aufgestellt hat, dass dieselbe mit den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft, die hier berührt werden, nicht in Widersprüche sich verwickelt.

Der Standpunkt Dubois' besteht wesentlich darin, dass er den

Schwerpunkt für die Erklärung der Klimate der geologischen Periode in die Sonne selbst verlegt; die Sonnenperioden, die er im Einklang mit der Astrophysik auffasst, sind die wirkliche Ursache der klimatischen Änderungen der geologischen Perioden, und die letzteren empfangen durch die ersteren ihre Erklärung; tellurische Ursachen werden von ihm nicht ganz in Abrede gezogen, aber sie treten stark in den Hintergrund.

Hier werden aber die Wege sich scheiden. Anzuerkennen ist der Nachweis, dass von dem heutigen Standpunkt der Astrophysik aus gegen die Möglichkeit und Wirklichkeit von wesentlichen Änderungen des Klimas im Verlauf der geologischen Perioden eine Einsprache nicht zu befürchten ist. Man kann sich nicht verhehlen, dass die Untersuchungsresultate der Palaeontologen, an deren Spitze Oswald Heer steht, bisher vielfach einen so verblüffenden Eindruck gemacht haben, dass man dieselben als zweifelhaft und jedenfalls als unbequem, so gut es ging, ignorierte. Der Gegensatz gegenüber den heutigen klimatischen Verhältnissen erschien als zu schroff; man hielt es für geradezu unannehmbar, dass in den geographischen Breiten von Grönland, Spitzbergen etc. in früheren Zeiten ein gemässigtes oder sogar subtropisches Klima geherrscht haben könnte in der Weise, dass in früheren Erdperioden eine Ausscheidung der klimatischen Zonen kaum, und selbst noch in der Tertiärperiode nur in stark abgeschwächtem Grade sollte vorhanden gewesen sein. Wenn aber nun auch noch die Astrophysik ihr Gewicht in die Wagschale geworfen hätte und demonstriert hätte, dass bei der Sonne, wie bei andern Fixsternen, der thermische Zustand konstant sei, dass weder eine Verminderung noch Verstärkung desselben sich nachweisen lasse, dass somit grosse Wahrscheinlichkeit dafür spreche, dass auch das Klima der von der Sonne abhängigen Himmelskörper wesentlich gleich bleibe, so wäre damit den palaeontologischen Forschungen eine namhafte Schwierigkeit in den Weg gelegt worden. Hann streift die Möglichkeit eines solchen Sachverhalts, wenn er (l. c. I, S. 386) die Bemerkung macht, dass vom astronomischen (d. h. von Adhémar eingenommenen) Standpunkt aus, eher auf eine gewisse Beständigkeit der irdischen Klimate geschlossen werden müsste. Rechnerische Leistungen, wie sie auf dem Gebiete der Astrophysik vorzüglich mit Eifer und, wie gerne zugegeben wird, oft mit Erfolg angestellt werden, imponieren. Das hat die von Adhémar-Croll aufgestellte rechnerische Hypothese anfangs zu ihrem Vorteil, später zu ihrem Nachteil erfahren. Sobald die wechselnde Excentricität der Erdbahn als

ein klimatischer Faktor erkannt worden war, freilich zunächst nur auf Grundlage einer einseitigen Auffassung und Berechnung, so flogen dieser Hypothese Anhänger von allen Seiten her zu. Was konnte auch verlockender und bestechender sein als, einerseits der Hinweis auf die thatsächlichen Eisverhältnisse der südlichen Hemisphäre, die so lebhaft an die Verhältnisse der Eiszeit auf der nördlichen Halbkugel erinnern, und anderseits: der rechnerische Nachweis, dass gegenwärtig auf der Südhemisphäre das längere Semester auf den Winter fällt, während das auf den Sommer fallende Semester dort kürzer ist als auf der nördlichen Halbkugel. Das ist wohl richtig, aber die Grundlage der Rechnung war eine unvollständige, einseitige und deshalb die Rechnung selbst irrtümlich. Als dann nachher die Grundlage allseitig richtig gestellt wurde, ergab sich eine vollständige Kompensation des Wärmeempfangs beider Halbkugeln im Laufe des ganzen Jahres. Nunmehr trat aber auch die Abwendung von der Adhémar'schen Hypothese ganz deutlich zu Tage, wie wir oben schon bemerkt haben.

Eine Einsprache gegen die Möglichkeit und Wirklichkeit von wesentlichen klimatischen Schwankungen während der geologischen Perioden, die sich zuerst durch die palaeontologischen Forschungen herausgestellt haben, ist nach dem gegenwärtigen Stand der Physik und Astrophysik nicht mehr zu befürchten. Das ist ein wertvolles Ergebnis; ob aber die Verhältnisse nun so liegen, wie Dubois dieselben auffasst, ob der solare Standpunkt nunmehr ganz in den Vordergrund trete, der tellurische Standpunkt der Forschungsweise aber notwendig in den Hintergrund zu verweisen sei, ist eine Frage, die damit noch lange nicht gelöst ist.

Es ist fast befremdend, dass von Dubois nicht bloss der gegenwärtige thermische Zustand der Sonne als gewissermassen bekannt und feststehend vorausgesetzt wird, sondern dass auch der thermische Zustand der weissen und der roten Sonne und ferner, dass die Koincidenz derselben mit den Klimaten der geologischen Perioden sozusagen selbstverständlich sei. Welche enormen Schwierigkeiten aber bestehen, um nur der Erkenntnis des gegenwärtigen Temperaturzustands der Sonne etwas näher zu rücken, darüber verweisen wir auf eine interessante Abhandlung von Scheiner in der Zeitschrift: Himmel und Erde, Jahrgang X S. 433. Dass aber anderseits auch die Geologen und Palaeontologen in Abschätzung der Dauer der geologischen Perioden äusserst unsicher sind, ist bekannt. Daraus ergiebt sich: die Temperatur der gegenwärtigen Sonne ist

noch nicht gesichert; die Temperaturen einer weissen oder einer roten Sonne (Fixstern) sind noch gar nicht bekannt; ferner die Dauer der geologischen Perioden ist sehr unsicher; die Dauer der Sonnenperiode und der Grad ihrer Einwirkung auf das Klima der geologischen Perioden entziehen sich jeder genaueren Beurteilung. Solange nun diese fundamentalen Werte mit so grosser Unsicherheit behaftet sind, kann von einem Vertrauen einflössenden Rechnungsresultat keine Rede sein.

Darauf deutet auch Hann hin in der oben ausgehobenen Stelle, und auch Woeikof warnt mit Recht vor Rechnungen und Schätzungen, die auf ganz unsicherer Grundlage ausgeführt werden, betreffen dieselben diesen oder irgend einen andern Gegenstand. Die Wichtigkeit der thermischen Beobachtungen an den Fixsternen, die sich ja nicht bloss in ihrer Farbe, sondern auch in ihrem Spektrum zu erkennen giebt, wird nicht verkannt, aber die Auffassung, als ob solche Beobachtungen eine *solide* Basis für die *konkrete* Erkenntnis der geologischen Klimate darbieten könnten, ist nach unserer Ansicht verfrüht.

Dubois beseitigt allerdings die tellurischen Faktoren bei dem Klima der geologischen Perioden nicht gänzlich; er verwertet die Absorption und Selektion der Sonnenstrahlen durch den Luftkreis. Aber das sind doch nur untergeordnete Modifikationen; als die *eigentliche Ursache* steht doch bei ihm immer die Sonne selbst im Vordergrund. Wenn die Lufthülle der Erde als ein wirklicher Faktor für das Klima zur Zeit der weissen wie auch der roten Sonnenperiode ernstlich eingeführt werden wollte, so müsste man notwendig auch die *damalige* Beschaffenheit des irdischen Luftkreises, seinen Gehalt an Wasserdampf und Kohlensäure, seinen Druck etc. mit einem gewissen Grad von Genauigkeit kennen. Man kann nicht zugeben, dass die heutzutage bestehenden diesbezüglichen Zustände der Atmosphäre (die aber selber vielfach noch der genaueren Untersuchung und Bestätigung bedürfen), ohne Bedenken auf jene weit entlegenen Zeiträume übertragen werden dürfen. Schon die heutzutage im Schosse der Erde ruhenden Steinkohlenflötze lassen das nicht zu. Wollte man dennoch einen gewagten Schritt thun, so würde damit nur die Zahl der unzuverlässigen und unbekannten Werte vermehrt, das Resultat aber hierdurch weder gefördert noch gesichert werden.

Ganz anders sind die Wege und Methoden jener Naturforscher, denen man überhaupt die erste Ahnung und Erkenntnis des Klimas

der geologischen Perioden verdankt, der Geologen und Palaeontologen. Diese suchen vor allem festen Boden zu gewinnen, um von da aus mit einer gewissen Sicherheit Schlüsse ziehen zu können. Das Forschungsgebiet der Palaeontologie, die fossilen Reste der Organismen, sind in ihrer Art beredt; sie geben Aufschluss, ob ein Schichtenkomplex im Meere oder Brackwasser oder im süssen Wasser sich gebildet habe; sie geben ferner Aufschluss, ob dem ehemaligen Meer oder Land ein warmes oder kaltes Klima zuzuschreiben sei. Die Vergleichung mit den lebenden Organismen leitet hier, vorsichtig angewandt, sicher genug. Besonderes Interesse musste sich begreiflich an die Fossilreste aus den Polarländern knüpfen, die in überraschender Fülle in den siebziger Jahren in die Hände von Oswald Heer gelangten. Dass in Grönland und Spitzbergen noch in der Tertiärzeit üppige Holzvegetation bestand, wie sie heutzutage nur in mittleren Breiten gefunden wird, erregte berechtigtes Erstaunen; aber die Thatsache kann nicht bezweifelt werden. Man mag zugeben, dass eine Reihe von Fossilresten noch zweifelhaft sind; die Kritik hat auch hier nicht verfehlt, ihre Pflicht zu thun; insbesondere hat Schenk strenge Kritik geübt; aber die Hauptsache wurde bestätigt. Noch mehr befremdlich war das Forschungsresultat, abgeleitet aus den fossilen Pflanzen der noch älteren geologischen Perioden aus den gleichen geographischen Breiten, dass damals eine Ausscheidung der klimatischen Zonen überhaupt noch nicht bestanden habe. Aber auch dieses Resultat hielt der Kritik gegenüber in der Hauptsache stand.

Hiermit ist jedoch die Palaeontologie an der Grenze ihres Forschungsgebietes angekommen.

Die weitere Frage: Kommen ähnliche oder wenigstens annähernd ähnliche Erscheinungen auch heutzutage noch thatsächlich vor, führt schon in das Gebiet der Klimatologie hinüber; aber auf der Grundlage der Arbeiten der Klimatologen lässt sich dieselbe beantworten. In gleichen geographischen Breiten und bei gleicher Erhebung über den Meeresspiegel kommen heutzutage noch Unterschiede in der mittleren Jahrestemperatur vor, die so schroff sind als jene, welche die Palaeontologen zu verschiedenen Perioden am gleichen Ort gefunden haben, wenigstens denselben sich stark nähern. Wir entnehmen zwei nicht anzufechtende Beispiele aus Hann's Klimatologie (II. Auflage, Bd. III S. 218). Die Temperatur von Jakutzk in Sibirien unter $62^0\ 1'$ n. B. beträgt bei nur 100 m Meereshöhe im Januar — 42,9° C., im April — 9,4° C., im Juli + 18,8° C. und im

Oktober — 9,0° C.; die mittlere Jahrestemperatur beträgt — 11,1° C. Die ebenfalls von HANN angegebene (l. c. III. S. 119) Temperatur von drei Beobachtungsorten auf der Gruppe der Faröer (61° 18′ n. B.) im Atlantischen Ocean beziffert sich: Januar + 3,4° C., April + 5,5° C., Juli + 10,9° C., Oktober + 6,9° C.; die mittlere Temperatur des ganzen Jahres + 6,7° C. Somit ergiebt sich unter der fast ganz gleichen geographischen Breite bei fast gleicher Erhebung über die Meeresfläche ein Unterschied der mittleren Jahrestemperatur von 17,8° C.

HANN führt noch an anderen Orten (l. c. I. S. 136 und anderwärts) ganze Reihen von Lokalitäten an, in deren Temperatur sich der Unterschied zwischen oceanischem und mehr oder weniger kontinentalem Klima mit allen Abstufungen ganz deutlich ausprägt. Das giebt zu denken. Der einzige Grund dieser Gegensätze liegt darin, dass die eine Gruppe der Örtlichkeiten von dem milden ausgleichenden Seeklima ganz direkt oder wenigstens in der Nähe beeinflusst wird, während der andere Teil von dem kontinentalen Klima mehr oder weniger stark beherrscht wird. Nicht die Beschaffenheit, auch nicht der Stand der Sonne ruft solche auffallende Differenzen hervor, auch nicht der Unterschied in der Meereshöhe, sondern nur die physische Beschaffenheit der betreffenden Gegenden.

Damit tritt für alle klimatischen Fragen, auch für jene nach der Eigentümlichkeit der geologischen Perioden die physische Beschaffenheit der verschiedenen Teile der Erdoberfläche stark in den Vordergrund. Das spricht auch HANN aus, wenn er (l. c. I. S. 372) sich äussert, dass die ungleiche Verteilung von Wasser und Land (auf den beiden Hemisphären) der mächtigste klimatische Faktor sei.

Dass aber die Gestaltung der Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten starkem Wechsel unterworfen war, hat die Palaeontologie längst nachgewiesen; sie hat erkannt, dass, je weiter man in der Reihenfolge der Formationen zurückgeht, die aus dem Meere entstandenen Schichtenkomplexe an räumlicher Ausdehnung im allgemeinen zunehmen, dass das Meer eine grössere Oberfläche hatte, dass somit auch der Einfluss desselben auf die Gestaltung des Klimas einen viel grösseren Einfluss ausüben konnte und musste.

Ferner tritt bei den angeführten Beispielen in überraschender Weise die nahe typische Verwandtschaft des oceanischen Klimas mit dem Klima der älteren geologischen Perioden hervor. Beide stimmen darin überein, dass polwärts die Wärme nur ganz langsam abnimmt

und ebenso gegen den Aequator zu dieselbe nur langsam zunimmt[1]. Ebenso tritt die höhere Gesamtlage der mittleren Jahrestemperaturen bei dem Seeklima deutlich hervor. Das sind objektive Errungenschaften der Klimatologie, wodurch sich die physische Konstitution der Erdoberfläche von selbst in den Vordergrund drängt, wo immer es sich um klimatische Zustände, sei es der Gegenwart, aber auch der Vergangenheit, handeln mag.

Zu einem gleichen Ergebnisse gelangt man, wenn man einen Blick auf die anderen Körper unseres Sonnensystems wirft.

Die physische Konstitution des Mondes der Erde ist hinreichend gut bekannt; sie ist, trotz der Nähe und innigen Verbindung mit dem Hauptplaneten, eine, wie bekannt, sehr abweichende; sein Klima weicht dementsprechend sehr weit ab. Ebenso lehren die Beobachtungen über den Planeten Mars, dass dort wieder sehr eigentümliche, von Mond und Erde abweichende Zustände bestehen, wobei wir nur auf das rote Licht hinweisen wollen, in welchem dieser Planet erglänzt, und im übrigen auf die Untersuchungen von SCHIAPARELLI verweisen. Man darf nicht zweifeln, dass jeder Himmelskörper unseres Sonnensystems, wie seine eigentümliche physische Konstitution, so auch sein eigentümliches Klima besitzt, das freilich nur auf ihm selbst genauer untersucht werden kann. Aber diese Eigentümlichkeiten machen sich geltend, trotzdem, dass die Sonnenperioden für alle Himmelskörper unseres Sonnensystems offenbar die gleichen sind. Die Sonnenperioden treten hiermit stark in den Hintergrund, die physische Konstitution der einzelnen Himmelskörper aber tritt mit aller Entschiedenheit in den Vordergrund. Selbst die verschiedenen Entfernungen derselben von der Sonne und die verschiedene Grösse der einzelnen Kugeln ist nicht allein entscheidend, sondern vor allem die physische Konstitution sowohl auf der Erde als bei den anderen Planeten. Wären Grösse und Entfernung von der Sonne die einzigen Faktoren für die Entwickelung der Planeten, so würden wohl beträchtliche Unterschiede

---

[1] Eine tabellarische Zusammenstellung über den Gang und Stand des reinen (empirischen) Seeklimas nach Sartorius von Waltershausen und des aus Land und Meer zusammengesetzten gemischten Klimas nach Dove ist vom Verfasser gegeben worden in den Schriften: Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen, dargestellt von D. J. Probst, Stuttgart 1887; und: Über einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophysik von D. J. Probst, Stuttgart 1889. Die Benennung „Normalklima“, die Dove anwendet, werden wir in die Benennung „gemischtes Klima“ abändern dürfen, was wohl sachlich richtiger sein dürfte.

unter ihnen wahrzunehmen sein, die aber nur verschiedenen Stadien entsprechen würden, diese würden sich harmonisch aneinander reihen lassen, so dass schliesslich in dem Endstadium eine Unterschiedslosigkeit derselben in allen wichtigeren Zügen sich ergeben müsste, vielleicht so, wie heutzutage der Mond der Erde sich darstellt. Dazu ist aber keine Aussicht vorhanden, eben weil die physische Konstitution der Himmelskörper schon von Anfang an eine verschiedene ist.

So wichtig nun aber die physische Konstitution im allgemeinen und das oceanische Klima insbesondere mit seinen charakteristischen Eigenschaften für die Erkenntnis des Klimas der geologischen Perioden erscheint, so ist doch ohne Bedenken einzuräumen, dass das heutzutage bestehende und durch Beobachtung festgestellte Seeklima nicht ausreicht, um die Möglichkeit der Existenz der Molasseflora, noch weniger die der noch älteren fossilen Floren zu erklären. Sartorius von Waltershausen glaubte allerdings seiner Zeit, einer weiteren Nachhilfe hierzu nicht zu bedürfen, mit Ausnahme eines sehr geringen Zuschusses von Wärme durch das Erdinnere. Das war jedoch zu einer Zeit, da die fossile Flora der hochnordischen Gegenden noch nicht bekannt geworden war; und Oswald Heer musste und konnte mit Recht, auf Grund seiner eigenen Untersuchungen, die Aufstellungen jenes Gelehrten ablehnen. Aber in dem Seeklima, d. h. in der Warmwasserheizung durch die warmen, oben schwimmenden Gewässer der oceanischen Strömungen ist doch immerhin eine so solide Grundlage für das Verständnis des Klimas der geologischen Perioden thatsächlich schon gegeben, dass es gar nicht angezeigt ist, auf ein ganz anderes Gebiet hinüber zu schweifen. Es bedarf bloss einer angemessenen Verstärkung desselben auf der Grundlage der Vergleichung des Seeklimas der Gegenwart (Sartorius von Waltershausen) mit dem gemischten Klima der Gegenwart (Dove).

Jedoch ist hier zuvor ein Kardinalpunkt zu erörtern, die Frage: wo ist der echte Typus des Seeklimas zu suchen und zu finden?

Bei Beantwortung dieser Frage gehen die Klimatologen in zwei Gruppen auseinander. Hann, Forbes und andere bezeichnen die Meere der südlichen Hemisphäre als diejenigen, bei welchen die charakteristischen Züge des Seeklimas naturgemäss am meisten hervortreten müssen, weil hier die Meere sehr ausgedehnt sind, während das feste Land sehr eingeschränkt ist; Abweichungen in andere Meere würden nach ihrer Auffassung darauf hinweisen, dass hier

schon der echte Typus mehr oder weniger verwischt wäre. Als eine anomale Erscheinung wird von ihnen besonders der Nordatlantische Ocean aufgefasst, der durch die hervorragende Wärme seiner Gewässer einen sehr fühlbaren Einfluss auf die Westküsten von Europa ausübt. Die Anomalie soll darin bestehen, dass der Nordatlantische Ocean in seinen niedrigen Breiten eine zu starke Zufuhr von warmen Wassern empfange, während er in seinen nördlichen Teilen sich verengere, so dass die warmen Wasser zusammengepresst werden. Man kann diese Umstände als solche, welche für die Erhaltung der Wärme günstig sind, gelten lassen; aber die Hauptsache ist das nicht; die Hauptsache ist vielmehr diese, dass der Nordatlantische Ocean seine Wärme aus sich selbst hat und in sich selbst trägt; er nimmt dieselbe auf als äquatoriale Meeresströmung in seinen niedrigen Breiten, bewahrt und verfrachtet sie zu einem ansehnlichen Teil bis in die hohen Breiten hinüber. Bei dem Nordatlantischen Ocean walten nicht Verhältnisse ob, wie z. B. bei dem Roten Meer, das in langer Ausdehnung, aber in nur geringer Breite zwischen zwei heissen Kontinenten sich einlagert und seine hervorragende Wärme offenbar diesem Umstand verdankt. Allerdings ist die Breite des Nordatlantischen Oceans geringer als die der zusammenhängenden südlichen Meere, aber von der Küste Südamerikas (Kap St. Roque) bis an die europäisch-skandinavische Küste ist ein so weiter Weg, wie er überhaupt nur bei wirklichen Weltmeeren vorkommt. Die Verengerung im Norden hat ihre Bedeutung vorzüglich nur nach der Richtung hin, dass die Kommunikation mit dem Eismeer, d. h. die Zufuhr von Eis und Eisbergen, hierdurch vermindert wird.

Viel gewichtiger sind aber die Bedenken, welche gegen die Auffassung sprechen, dass die südlichen Meere als der echte Typus des Seeklimas aufzufassen seien; denn

1. ist keineswegs die Gesamtheit des Raums, der auf den Karten als Meer bezeichnet ist, mit wirklichem Wasser erfüllt. Dass auch im antarktischen Polarkreise Inseln und Archipele vorkommen, ist bekannt, aber ohne Bedeutung. Dagegen legt sich an diese Inseln ein Kranz von Küsteneis an, der sich so ausdehnt, dass die einzelnen Inseln zu einem Kontinent verbunden werden; denn Eis, obwohl es aus den chemischen Elementen des Wassers besteht, ist ein Mineral. Das giebt auch Hann zu, wenn er bemerkt (l. c. I. Bd. S. 209), dass das Wasser von — 9° bis — 10° C selbstverständlich eine „Fiktion“ sei, weil auch das Seewasser bei — 3° bis — 4° gefriere. Somit ist das Land in der südlichen Halbkugel

doch namhaft weiter ausgebreitet, sogar den ganzen Polarkreis ausfüllend, als es nach der Darstellung in den Karten erscheint. Aber auch darauf ist noch nicht der Hauptnachdruck zu legen, sondern

2. dass gerade dieses Mineral, das aus den chemischen Bestandteilen des Wassers besteht, in seinem Aggregatzustand als Eis, genauer bei seinem Abschmelzen, Eigenschaften besitzt, wodurch es ganz hervorragend befähigt wird, das Klima zu beeinflussen. Dasselbe hat bei seinem Abschmelzen einen Heisshunger, der auf Verschlingung der Wärme (79 Kalorien) gerichtet ist. Überdies ist das Eis so leicht, dass es auf dem Wasser, wenn auch teilweise eingetaucht, zu schwimmen vermag; dass somit die Bruchteile desselben, die in das Meer stürzen, bis tief in mittlere geographische Breiten hinein vertragen werden können und hierbei sowohl dem Wasser als der Luft unberechenbare Mengen von Wärme entziehen. Die Meere der südlichen Halbkugel sind wegen der grossen Menge ihrer Eisberge berüchtigt und gefürchtet.

3. Damit stimmt ganz gut die Beobachtung überein, dass gerade die S o m m e r der südlichen Hemisphäre auffallend kühl sind. Kerguelen hat unter 49° s. B. im wärmsten Monat nur + 7° C. (Hann). Der Sommer ist aber die Zeit, in welcher die Eisberge schmelzen und ihren starken abkühlenden Einfluss auf das Klima ausüben. Sodann ist noch zu beachten

4. dass die Beobachtungen an grösseren Wasseransammlungen (Genfersee etc.) eine Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur, also n i c h t einen abkühlenden Einfluss erkennen lassen. Alles zusammengenommen wird man berechtigt sein, die südlichen Meere, trotz ihrer grossen geographischen Ausbreitung, n i c h t als den Typus des echten Seeklimas anzuerkennen; man wird sich vielmehr mit Sartorius von Waltershausen dem Nordatlantischen Ocean zuwenden müssen. Dieser Nordatlantische Ocean hat, wie seine Wärme beweist, den Typus des echten Seeklimas relativ am besten konserviert.

Aber auch hier wird man nicht beweisen, nicht einmal wahrscheinlich machen können, dass die ihm zukommende Wärme sich seit den ältesten Zeiten k o n s t a n t in ungetrübter Stärke und Reinheit durch alle Perioden hindurch bis auf den heutigen Tag ohne alle Verstümmelung erhalten habe. Man kann sogar das Gegenteil beweisen, dass nämlich die warme Strömung vom Aequator her eine ganz bedeutende Einbusse noch heutzutage erleidet durch ihre Begegnung mit den Eisbergen des kalten Labradorstromes bei Neufundland.

Die Existenz einer üppigen Waldlandschaft in den höchsten Breitegraden (zur Tertiärzeit und noch mehr zur Zeit der Kreideformation) ist eine für sich feststehende Thatsache; gleichzeitig mit ihr konnte eine Vergletscherung, wie sie heutzutage dort besteht, nicht bestanden haben; dieselbe muss also späteren Datums sein und durch sie erst wurde auch (vermittelst des Labradorstromes) die Wärme jenes Stromes, der aber immer noch die europäischen westlichen Küsten beträchtlich zu erwärmen vermag, wesentlich herabgedrückt.

Deshalb ist die Zulässigkeit einer Verstärkung der Wärme des Seeklimas, sogar des Nordatlantischen Oceans, dem Prinzip nach nicht zu beanstanden. Wie hoch sich aber die Einbusse an mittlerer Jahrestemperatur in verschiedenen Breitegraden belaufe, lässt sich freilich nicht direkt nachweisen; aber günstigerweise bestehen so viele wichtige Vorarbeiten auf dem palaeontologischen Gebiete, dass man sich doch auf die Beantwortung der einschlägigen Fragen einlassen kann. Es kommen hier zwei Punkte in Betracht:

1. Die fossilen Pflanzenreste aus den verschiedensten Breiten, besonders nach den Untersuchungen von Oswald Heer.

2. Jene Temperaturtabellen, welche die Klimatologen geliefert haben, sowohl für das Seeklima der Gegenwart (Sartorius) als auch für das gemischte Klima (Dove), die sich vom Nordpol bis zum Aequator erstrecken.

Was den ersten Punkt betrifft, so verlangt bekanntlich Heer für das Molasseklima der hohen nördlichen Breiten im Grinnellland (81^0 n. B.) $+ 8^0$ C. mittlerer Jahrestemperatur; für Spitzbergen (78^0 n. B.) $+ 9^0$ C.; für Grönland unter 70^0 n. B. $+ 12^0$ C.; für die mittleren Breiten (Öningen 48^0 n. B.) verlangt er $+ 18^0$ C.; von da weg nähert sich das Molasseklima äquatorwärts immer mehr dem heutigen Klima, so dass dasselbe in den Tropen keinen Unterschied mehr aufweist. Es hat somit eine Verstümmelung des Seeklimas seit der Molassezeit bis auf unsere Tage stattgefunden, sogar in hohem Betrage, aber keineswegs in allen geographischen Breiten gleichmässig; in sehr hohen Breiten ist dieselbe sehr bedeutend, nimmt in mittleren Breiten ab und verschwindet in den Tropen.

Was den zweiten Punkt anbelangt, so sind in unserer schon oben citierten Schrift die Tabellen der Klimatologen, sowohl für das Seeklima der Gegenwart als für das gemischte Klima nebeneinander gestellt und zugleich die Differenz derselben in einer besonderen

Kolumne ausgeworfen. Indem wir darauf verweisen (S. 8), mag zunächst nur im allgemeinen konstatiert werden, dass auch diese Tabellen (der Klimatologen) für verschiedene geographische Breiten sehr bedeutende Unterschiede erkennen lassen; für die höchsten Breiten die stärksten; für mittlere nur mässige; für die Tropen so viel wie keinen Unterschied. Es besteht somit zunächst in den allgemeinen Zügen der Abstufung nach der Breite eine Übereinstimmung mit jenen klimatischen Zuständen daselbst, die Heer aus den fossilen Pflanzen abgeleitet hat. Auch heutzutage noch werden durch die Wirkung des festen Landes Zustände hervorgerufen, bei denen die Züge des heutigen Seeklimas sehr stark alteriert erscheinen, und zwar in hohen Breiten am stärksten; in den Tropen am wenigsten; letzteres hängt jedoch sichtlich auch mit den tropischen Sommerregen zusammen.

Aus den von Oswald Heer registrierten klimatischen Verhältnissen ist noch kein Einblick zu gewinnen in die Ursachen der Veränderung des Klimas, sondern nur in die vollendete Thatsache selbst.

Aus den Tabellen der Klimatologen aber erkennt man sofort und unzweifelhaft auch die Ursache der Änderung des Klimas; es ist sicher nichts anderes als das feste Land mit seinen specifischen Eigenschaften, die sich dem Wasser gegenüber geltend machen, die aber schon vor Jahrtausenden ganz die gleichen gewesen sein müssen, wie sie heute noch sich kundgehen. Da nun aber die einerseits von Heer konstatierten und die von den Klimatologen anderseits eruierten Erscheinungen in ihren wichtigsten Zügen ganz zusammenstimmen — so wird man mit Bestimmtheit darauf hingeleitet, für die klimatischen Änderungen während der geologischen Perioden auch die gleiche Ursache vorauszusetzen; denn gleichen Wirkungen liegen gleiche Ursachen zu Grunde; und je grösser sich die Übereinstimmung in den Wirkungen zeigt, desto sicherer wird der Schluss auf die Gleichheit der Ursachen sein.

Tritt man somit durch direkte Vergleichung der Zifferreihen, wie sie in den klimatologischen Werken vorliegen, der Sache näher, so stellt sich heraus, dass jener Betrag, um welchen die mittlere Jahrestemperatur des Seeklimas heutzutage noch, durch die Wirkung des festen Landes herabgedrückt wird, sehr gross ist, so gross, dass man selbst in den höchsten Breitegraden nicht diesen ganzen Betrag hinzuzufügen notwendig hat, um das Klima eines am Meer gelegenen Ortes in gleicher Breite, aber zur Molassezeit zu ge-

winnen. Um das an einem Beispiel zu erläutern, wählen wir den 80° n. B. Für Grinnellland und Spitzbergen (81° n. B., 78° n. B.) verlangt HEER, um die Existenz der Molasseflora daselbst zu ermöglichen, eine mittlere Jahrestemperatur von + 8° und + 9° C. Heutzutage noch hat das reine Seeklima in jenen Breiten (nach SARTORIUS) + 1,49° R. Durch die Wirkung des festen Landes wird aber, bei dem gemischten Klima, die Jahrestemperatur auf — 11,20° R. herabgedrückt (DOVE), somit um volle 12,69° R. Würde man diesen ganzen Betrag, um welchen die Temperatur durch die Einwirkung des festen Landes heutzutage sinkt, zu der heutzutage noch bestehenden Temperatur des Seeklimas daselbst (+ 1,49° R.) hinzufügen, so würde man für den 80° n. B. eine mittlere Jahrestemperatur von + 14,18° R. = 17,72° C. gewinnen; somit schon beträchtlich mehr als HEER für den dortigen und damaligen Pflanzenwuchs verlangt. Schon durch die Hinzufügung der Hälfte des obigen Betrags wird dem Verlangen HEER's entsprochen; denn + 1,49° R. beziffert sich die noch bestehende Temperatur des Seeklimas daselbst; dazu addiert die Hälfte von 12,69° = 6,34° R., zusammen + 7,83° R. = 9,78° C.

Und ganz übereinstimmend stellen sich die Resultate der klimatologischen und palaeontologischen Forschungen heraus durch die ganze Skala der Breitengrade hindurch, worüber wir auf unsere Tabelle l. c. S. 48 verweisen. Aber auch, um das frühere Klima der noch älteren geologischen Perioden, von der Kreidezeit an aufwärts, zu erklären, reicht das eingeschlagene Verfahren vollständig zu. HEER und mit ihm die anderen Palaeontologen verlangen für die nördliche Halbkugel (nur von hier sind bisher fossile Pflanzen in genügender Anzahl gefunden worden) ein subtropisches bis tropisches Klima, so dass eine Ausscheidung der klimatischen Zonen, die heutzutage so schroff hervortreten, für jene alten Perioden nicht stattfinden. Hier muss aber selbstverständlich ein namhaft grösserer Betrag zu dem noch bestehenden Seeklima der verschiedenen Breitegrade hinzugefügt werden, jedoch nicht grösser als jener Betrag, um den heutzutage noch das Seeklima durch Einwirkung des festen Landes alteriert wird.

Um auch hier ein einzelnes Beispiel herauszugreifen, verweisen wir zunächst auf HEER, der für die Kreidezeit in Spitzbergen (78° n. B.) und Grönland (unter 70° n. B.) ein subtropisches Klima mit ca. 18° C. mittlerer Jahreswärme verlangt. Die Temperatur des heutigen Seeklimas in jenen Gegenden (in 80° n. B.) ist + 1,49° R.; die

Alteration desselben durch den Einfluss des festen Landes beträgt wieder, wie zuvor angeführt (bei Berechnung des Molasseklimas), 12,69° R. Fügt man nun aber hier, behufs Berechnung des Klimas der älteren Formationen, diesen ganzen Betrag zu der bestehenden Temperatur des heutigen reinen Seeklimas in 80° n. B. hinzu, so ergeben sich: + 14,18° R. = 17,72° C.; somit ein subtropisches Klima unter 80° nördlicher Breite. Ähnlich bei Grönland (70° n. B.). Das reine Seeklima beziffert hier sich auf + 3,36° R.; die Abminderung der Temperatur durch das Land bei dem gemischten Klima beträgt hier 10,56° R. Dieser Betrag, zu der Temperatur des Seeklimas hinzugefügt, beläuft sich auf 13,82° R. = 17,27° C., wodurch ein subtropisches Klima gewonnen wird. Und so wie hier, so durch die ganze Skala der Breitengrade hindurch, wobei sich das subtropische Klima ganz allmählich in ein tropisches verwandelt, ohne dass unter den Tropen selbst der heutige Wärmebetrag überschritten würde. Wir verweisen auch hier auf unsere Tabelle l. c. S. 27.

Selbstverständlich ist, dass sowohl in den Arbeiten der Palaeontologen als auch der Klimatologen Verbesserungen Platz greifen können; aber im grossen und ganzen ist der Stand der Sache als ein gesicherter anzusehen.

Dem Prinzip einer Warmwasserheizung durch die warmen Meeresströmungen ist offenbar auch Woeikof zugethan, wenn er sich in seiner oben citierten Abhandlung (S. 255) äussert: „ein grosser Teil der Wärme, welche die Meere empfangen, kommt sicher durch warme Strömungen den mittleren und höheren Breiten zu gut." Mit dem Prinzip der „Kontinentalität" aber, das er anderseits betont, wird man sich weniger einverstanden erklären können. Kontinente von der Ausdehnung, wie sie heutzutage bestehen, sind ein weit vorgeschrittenes Stadium, ein relativer Reifezustand der Erdoberfläche, wie ein solcher in den älteren Perioden und selbst noch in der Tertiärperiode nicht bestanden hat, den man deshalb auch nicht für dieselben voraussetzen darf. Alles weist vielmehr darauf hin, dass die Oberfläche der Erde aus einer anfänglich sehr stark dominierenden Wasserbedeckung, durch ein lang andauerndes archipelartiges Stadium hindurch erst ganz schliesslich in einen Zustand übergegangen sei, der, neben tiefen Meeren, breite Kontinente mit hochragenden, langen Gebirgszügen aufweist. So lange das feste Land nur einen geringen Prozentsatz der Erdoberfläche ausmachte, besonders in hohen Breiten, somit die Warmwasserheizung so viel wie keinen ernsthaften Gegner hatte, erhielt sich auch das fast

gleichförmige Klima der älteren Perioden; als aber in der Tertiärzeit das feste Land successive in grösserem Umfang, aber immer noch vielfach zerschnitten durch Meeresarme, auftauchte, stellte sich das schon einigermassen differenzierte Klima dieser Periode ein. In der Quartärperiode hatte das Land schon in der Hauptsache den heutigen Umfang und auch die heutige Verteilung von Land und Meer bestand schon. Das ist die „terripetale Entwickelung" (Bronn) der Erdoberfläche, mit welcher die Umgestaltung des Klimas gleichen Schritt zu halten fortfuhr.

Hält man nun die von Dubois vertretenen Ansichten und die von dem Verf. vorgetragenen in ihren Hauptpunkten zusammen, so ergeben sich zwar keine Widersprüche, aber namhafte Unterschiede. Bei Dubois steht immer die Sonne selbst mit ihrem Temperaturwechsel im Vordergrund; aber Dubois hat mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass er nur mit unbekannten oder wenigstens sehr unbestimmten Werten sich behelfen muss, die nur durch die Farbe und die Spektrallinien der Gestirne angedeutet werden. Ebenso stehen ihm für die Überleitung der Sonnenstrahlen in die Lufthülle der Erde zur Zeit der früheren geologischen Perioden und für ihre weitere Überleitung auf die feste und flüssige Oberfläche derselben keine bestimmten Werte zu Gebot.

Die vom Verf. vertretene Ansicht schliesst die Möglichkeit einer Änderung der Sonnentemperatur nicht aus, aber es wird davon kein Gebrauch gemacht aus den oben angeführten Gründen. Er hält sich an die Arbeiten der Palaeontologen und Klimatologen. Auf diesen Gebieten, die der Beobachtung ganz zugänglich sind, ist schon sehr viel vorgearbeitet worden und sind ziffermässig dargestellte Ergebnisse errungen worden. Das Resultat ist, dass von der Zeit an, da organisches Leben auf der Erde sich einstellte, und die fossile Erhaltung der organischen Reste ermöglicht war, bis zur Tertiärzeit einschliesslich, schon die physische Konstitution der Erde selbst zureichende Mittel darbietet, um die Änderungen des Klimas der geologischen Perioden zu erklären. Ein Hinübergreifen auf nichttellurische Faktoren, also auch insbesondere auf Änderungen in der Temperatur der Sonne selbst, ist nicht notwendig.

Ob freilich in jenen Zeiten, die dem Bestehen des organischen Lebens auf der Erde vorangegangen sind (azoische Periode), die Verhältnisse ebenso beschaffen gewesen seien, entzieht sich, von unserem Standpunkt aus, der Beurteilung vollständig, kommt aber auch zunächst nicht in Frage.

Es erübrigt nur noch die Auffassung Dubois' über das Eiszeitklima und die Ursachen desselben zu besprechen. Er führt dasselbe zurück auf das rötliche Stadium der Sonne und für die Interglacialzeiten nimmt er die Veränderlichkeit der Helligkeit in Anspruch, die bei den rötlichen und roten Sternen besonders häufig beobachtet wird.

Dass die rötliche Farbe und die damit verbundenen eigentümlichen Spektrallinien auf eine niedrigere Temperatur der betreffenden Sterne hinweisen, ist nicht zu beanstanden. Auch der Umstand, dass Änderungen in der Helligkeit bei rötlichen Sternen zumeist vorkommen, ist zu beachten; allein zur Erklärung eines Wechsels von Eiszeitperioden und Interglacialperioden genügt die Berufung auf die Veränderlichkeit mancher Sterne durchaus nicht. Die Veränderung in der Helligkeit vollzieht sich in äusserst kurzer Zeit, die mit geologischen Perioden durchaus nichts zu thun haben kann. Die Intervalle werden bei den Regulären unter den Veränderlichen (Algolgruppe) nur nach Stunden, bei den Irregulären nur nach Tagen gemessen und selbst die ganz ausserordentlich grossen Schwankungen des Tycho'schen und des Keppler'schen Sternes (1572 und 1604) vollzogen sich in der Frist von nur zwei Jahren (cf. Vogel: Populäre Astronomie, II. Aufl., S. 499 u. f.). Es liegt auf der Hand, dass hier ganz andere Ursachen obwalten müssen, wie solches bei den Regulären in Wirklichkeit schon nachgewiesen ist. Die Bemerkung bei Dubois (S. 66): „wo es Perioden von kurzer Zeitdauer giebt, da können auch längere Perioden als wahrscheinlich angenommen werden“ ist keineswegs begründet; denn die verschwindend kurze Dauer widerspricht geradezu dem Begriff einer geologischen oder astrophysischen Periode in dem hier allein berechtigten Sinn dieses Ausdrucks.

Überdies liegt der specifische Charakter des Eiszeitklimas weniger in der Verminderung der Temperatur um einige Grade, als vielmehr in der gewaltigen Ausbreitung einer lange dauernden Eisbedeckung, auch in solchen Gegenden, die heutzutage davon frei sind. Für jene Gegenden, die dem Fusse der hohen Gebirge (Alpen etc.) sich unmittelbar anlagern, ist die kausale Verbindung mit den Gebirgshöhen evident. Nicht bloss die liegen gebliebenen Gesteinsfragmente weisen auf das Muttergestein im Gebirge hin, sondern auch die fächerförmige Ausbreitung der Eis- und Gesteinsmassen am Fuss der Gebirge lässt das Gebirge als den eigentlichen Sitz und Herd der erratischen Formation erkennen. Selbst jene Gegenden,

die heutzutage weit von Gebirgen entfernt sind (norddeutsche Ebene), geben durch ihre erratischen Blöcke zweifellos den Zusammenhang mit dem skandinavischen Gebirge zu erkennen. Das sind aber Züge, die recht deutlich auf die Beschaffenheit der Oberfläche der Erde hinweisen; auch hier, bei dem Eiszeitklima, tritt die Oberflächenbeschaffenheit der Erde ganz deutlich in den Vordergrund. Durch eine fortgesetzte energische Schollenbewegung der festgewordenen Erdkruste entstanden Tiefen und Höhen auf der Erdoberfläche; das trockene Land gewann an Umfang und Höhe, wie die Meere an Umfang verloren, aber an Tiefe zunahmen. In den verschiedensten geographischen Breiten erhoben sich Gebirgszüge, welche die Grenze des ewigen Schnees erreichten.

Durch solche Vorgänge auf der Oberfläche der Erde musste aber notwendig ein mächtiger Einfluss auf die Umgestaltung des Klimas ausgeübt werden; der mächtige Unterschied zwischen kontinentalem und oceanischem Klima trat erst jetzt in seiner Schärfe hervor. — Jenen Gebirgszügen aber, welche die Grenze des ewigen Schnees erreichten und überschritten, fiel noch eine ganz besondere und auffällige Stellung bei der Abänderung des Klimas zu. Da diese jungen Gebirge nachweisbar in einem mehr geschlossenen, noch weniger zerstückelten Zustande sich befanden, so boten sie ein breites Postament dar, auf dem sich die winterlichen Niederschläge (Schnee) notwendig ansammeln mussten, weil ihnen der Abzug aus dem Gebirge durch die Erosion (Querthäler) noch nicht, oder nur in ganz ungenügender Weise geöffnet war. Erst durch die Fortschritte der Erosion wurde Bresche gelegt und die angesammelten Schnee- und Eismassen flossen ab und breiteten sich am Fusse des Gebirges fächerförmig aus. — Schon während des Vordringens der Gletscher verschlechterte sich das Klima und die Erniedrigung der Temperatur hielt lange Zeit an, da durch den Abschmelzungsprozess 79 Kalorien absorbiert wurden.

Es entgeht uns nicht, dass man gegen eine solche Auffassung der Ursachen der Eiszeit auf die Universalität dieser Erscheinung hinweist; aber wir haben auch keine Ursache, diesen Standpunkt direkt zn bestreiten; denn auch die Gebirgsbildung hat eine universale Verbreitung. Über alle geographischen Breiten und Längen hin, auch die Tropen nicht ausgenommen, sind Kontinente und Gebirge vorhanden, anerkannt junge Gebirge, welche die Schneegrenze überragen. Es kann deshalb gar nicht befremden, auch nicht von unserem Standpunkt aus, dass das Eiszeitklima über so weite Areale hin sich verbreiten konnte.

Was nun die Fortschritte in der Untersuchung der Beschaffenheit der quartären Formation selbst anbelangt, verweisen wir auf die empfehlenswerte Schrift[1] von H. Krauss und heben nur einige Punkte hervor, die uns sachlich interessant erscheinen.

In England und in benachbarten Gegenden tritt eine Gliederung der Formation markiert hervor, weil hier, wie schon Lyell hervorgehoben hat, wiederholte Niveauschwankungen stattgefunden haben. Da aber anderwärts ein Wechsel von Senkungen und Hebungen während dieser Periode nicht nachweisbar ist, so können die dortigen Verhältnisse für die gesamte Formation nicht als typisch gelten. Eine Ausnahmsstellung kommt auch jenen Schichtenkomplexen in Nordamerika zu, die unter dem Namen „fossile Seen“ bekannt sind. In weitester Verbreitung wurden zwei Glieder, der untere und obere Geschiebelehm beobachtet; nicht so allgemein und nicht so bestimmt der interglaciale Schichtenkomplex, der naturgemäss und notwendig als eine kontinuierliche, trennende Schicht sich zwischen die beiden glacialen Schichten einlagern müsste. Bemerkenswert ist insbesondere, dass „bei der neuen jetzt abgeschlossenen Kartenaufnahme des Königreichs Sachsen es nicht gelungen ist, sichere Beweise von Interglacialbildungen für eine mehrmalige Vereisung der Gebietsfläche von Norden her nachzuweisen, wenn auch einzelne Profile Oscillationen des Eises andeuten“ (l. c. S. 89). Zu einem übereinstimmenden Resultate gelangte, wie bekannt, auch die amtliche Aufnahme des württembergischen (oberschwäbischen) Gebiets. Anderwärts wurden drei- und auch vierfache Vereisungen verzeichnet.

Ein ganz neuer Gesichtspunkt drängte sich, zur Überraschung der Geologen, bei dem bekannten Schweizersbild (Schaffhausen) auf[2]. Eine ganze Anzahl von Geologen kamen hier zur Überzeugung, dass der gesamte Schichtenkomplex daselbst der *postglacialen* Zeit angehöre, *nicht*, wie bisher als zweifellos angenommen wurde, der glacialen und interglacialen Periode. Im Gefolge dieser Änderung wurde auch *Thayingen* aus seiner bisher als interglacial angenommenen Stellung, wie auch *Schussenried* aus der bisherigen glacialen Einordnung verdrängt und beide Lokalitäten in die postglaciale Zeit verlegt (t. c. S. 175 u. f.). Es bleibt abzuwarten, wie weit noch andere bisherige Stützen und Pfeiler der an sich schon schwankenden Einteilung hierdurch erschüttert werden. Diese

---

[1] Die Eiszeit und die Theorien und Ursachen derselben. Ravensburg 1898.

[2] Neue Denkschriften der schweizerischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1896.

namhaften Abänderungen sind jedenfalls eine Mahnung bei Feststellung der Gliederung mit grösster Genauigkeit und umsichtiger Auswahl vorzugehen.

Man wird sich dem Eindruck nicht leicht entziehen können, dass die bisherigen geologischen Untersuchungen, weil sie mit Vorliebe auf die Peripherie der diluvialen Gletschergebiete sich geworfen haben, nicht ohne Einfluss auf die bisherigen Unsicherheiten gewesen sein mögen. Nach unserer Ansicht sollte nicht, jedenfalls nicht vorherrschend, die Peripherie zum Forschungsgebiet auserwählt werden, sondern die centrale Gletscherlandschaft.

In der Peripherie drängen sich allerdings alsbald Geröllbänke und Terrassen in verschiedener Höhenlage und Ausdehnung der direkten Beobachtung auf; aber diese Gebilde können sehr trügerisch sein. Jedes Hochwasser kann in rascher Folge Geröllbänke da oder dort hinwerfen, dieselben eine Zeitlang nach Länge und Breite vergrössern; schon bei mässig veränderter Richtung des Gerölle führenden wilden Stromes haben dieselben keine Aussicht auf Berücksichtigung ihrer Existenz, sondern werden rücksichtslos angegriffen, fortgeschafft und umgelagert, so dass ganz neue Gebilde sich gestalten. Bei niedrigem Wasserstand tritt wohl Ruhe ein; aber jedes, vielleicht nach kurzer Zeit eintretende, neue Hochwasser schafft sich wieder neue Bahnen. Das sind so turbulente Vorgänge, dass es, unseres Erachtens, unausführbar sein wird, dieselben zur Grundlage einer systematischen Untersuchung zu nehmen.

Ebenso trügerisch wird es sein, die Lehme systematisch verwerten zu wollen. Auch diese Gebilde sind ihrer Natur nach zur Umlagerung, Verschwemmung sehr geeignet und es ist sehr gewagt, dieselben als aufgehäufte Verwitterungsprodukte in situ aufzufassen. Jedenfalls müssen jene lehmartigen Bildungen, welche die zarten Schalen von *Succinea* etc. unversehrt einschliessen, hiervon ausgenommen werden, wie auch jene Lehme, die Kalkgerölle mit wohlerhaltenen Kritzen aufweisen.

Anders liegt der Sachverhalt in der centralen Region der diluvialen Gletscherlandschaften. Während die Gebilde der peripherischen Region schon lange in proteusartigem Wechsel begriffen waren, beharrte die noch unter der Eismasse begrabene, von der Erosion erst spät angegriffene centrale Landschaft noch lange in Ruhe. Als die Erosion auch hier ihre Wirkung auszuüben anfing, wurden die Gerölle und Schlämmungsgebilde auf kürzestem Weg gegen die Peripherie hinausbefördert; für Ablagerungen derselben und Um-

lagerungen fehlte in den engen Thalschluchten schon der Raum. Hiermit sind aber die gefährlichsten, am meisten trügerischen Gebilde in dieser Region so viel wie beseitigt. Da nun aber auch in der centralen Region Aufschlüsse, die bis in das unterlagernde ältere Gebirge hinabreichen, zahlreich genug vorhanden sind, so werden hier an den Thalgehängen Profile zu Tage treten, die über die Gliederung der glacialen Formation keinen Zweifel bestehen lassen können.

Freilich muss hier dem Einwande entgegengetreten werden, als ob gerade in dieser (centralen) Region die auspflügende Kraft des Gletschers die stärksten Wirkungen hervorgebracht habe. Man kann zugeben, dass einem in enge Thalwände eingeschlossenen, mit starkem Gefäll begabten mächtigen Gletscher, eine auspflügende Kraft innewohnt, solange er unter solchen Verhältnissen sich voranbewegt. Sobald aber der Eisstrom sich horizontal und fächerförmig auszubreiten vermag, so hat ganz deutlich die vertikal wirkende, auspflügende Kraft aufgehört und ist in eine horizontale übergegangen. Das trifft aber bei den am Fusse der Gebirge liegenden centralen Gletscherlandschaften vollständig zu, wofür ihre fächerförmige Gestalt Zeugnis ablegt. Man wird auch die Bewegung des Gletschers in dieser Region nicht als ein glattes Gleiten sich vorstellen dürfen, aber die horizontale Bewegung hat über die vertikale (auspflügende) entschieden das Übergewicht erlangt. Hier nun muss der gesamte Schichtenkomplex, wie er sich horizontal ausgebreitet und niedergelegt hat, an den Aufschlüssen der Thalwände zu Tage kommen in jener Anordnung und Reihenfolge, wie sich die einzelnen Glieder abgelagert haben.

Auch die Anwesenheit von interglacialen Schichten kann hier nicht verborgen bleiben und besonders würden die eingelagerten Torfschichten ein recht augenfälliges, nicht zu übersehendes Kennzeichen desselben liefern.

Es ist somit eine Orientierung über die Gliederung der quartären Formation keineswegs aussichtslos; nur muss die richtige Auswahl unter den Profilen getroffen werden, um sich vor Irrtümern zu schützen. Wenn über das Centrum einer von diluvialen Gletschern occupierten Gegend hin der Wechsel von glacialen und nicht glacialen (interglacialen) Schichten sich in regelmässiger Folge fortsetzt, so ist mit Bestimmtheit eine Gliederung, wenigstens dieses Schichtenkomplexes, vorhanden. Wenn jedoch die Punkte der interglacialen Formation nicht in guter Ordnung auftreten, sondern nur sporadisch und durch weite Räume von einander getrennt, so dürfte der Gesichtspunkt von Oscillationen mehr Recht auf Berücksichtigung haben.

Ceratites nodosus im Encrinitenkalk.

Von Schullehrer **Friedrich Hermann.**

In den unteren Schichten des Hauptmuschelkalks finden sich bekanntlich in einzelnen Bänken oft massenhaft die Stielglieder der Seelilie *Encrinus liliiformis*, und man hat die ganze untere Schichtengruppe daher Encrinitenkalk genannt. — Über dem Encrinitenkalk findet sich häufig *Ceratites nodosus*, nach welchem diese Schichtengruppe kurz als *Nodosus*-Kalk bezeichnet wird. — Als Grenze zwischen dem Encrinitenkalk und *Nodosus*-Kalk gilt eine harte Bank, welche neben dem *Encrinus liliiformis* unter anderem noch die gefältelten, mit dreieckigem Loch versehenen Schalen eines Armfüssers, nämlich den *Spirifer (Spiriferina) fragilis*, enthält, weshalb diese oberste Bank des Encrinitenkalks die Spiriferenbank heisst. Sie ist in Württemberg bis jetzt nur an verhältnismässig wenig Orten gefunden worden. Es hat mich daher nicht wenig gefreut, als ich sie am 12. Februar 1898 zwischen Schloss Stetten und Mäusdorf anstehend sah in dem Bach, der im Volksmund den Namen Erlesbach führt und bei Kocherstetten, nahe der Ecke, wo der Kocherfluss von seiner nördlichen Richtung zur westlichen übergeht, mündet.

Ich habe die Bank hier ziemlich genau durchsucht und darin mancherlei Reste von Tieren gefunden, die seiner Zeit in dem Meer lebten, auf dessen Grund sich die Bank als Kalkschlamm ablagerte. Es sind: Koprolith, Zahn von *Saurichthys*, *Ceratites nodosus* var. *compressus*, *Chemnitzia Schlotheimii*, *Myacites musculoides*, *Myophoria vulgaris*, *Mytilus eduliformis*, *Gervillia costata*, *Lima striata*, *Pecten discites* und *Pecten laevigatus*, *Ostrea multicostata*, *Terebratula vulgaris*, *Spirifer fragilis*, *Cidaris grandaevus*, *Encrinus liliiformis*.

Herr Prof. Dr. E. Fraas, dem ich von meinem Fund Mitteilung machte und der in sehr entgegenkommender Weise die von mir herausgespaltenen Tierreste bestimmte, warf die Frage auf, ob der

Ceratites nodosus nicht **schon unter der Spiriferenbank** sich finde. Ich hatte wenig Hoffnung, die Frage lösen zu können, und war mir noch ganz unklar, in welcher Höhe ich mit meinen Nachforschungen beginnen sollte. Da gelang es mir endlich, am 3. Juni 1898 nach mühsamem Suchen ein bis zu 15 cm Dicke anschwellendes Bänkchen im Erlesbach anstehend zu finden, von welchem ich kleine abgestürzte Platten mit deutlichem *Ceratites nodosus*, den stachelförmigen Röhren der Meeresschnecke *Dentalium laeve*, ferner *Pecten discites*, *Terebratula vulgaris*, *Corbula incrassata*, Zahn von *Saurichthys*, Schuppen von *Gyrolepis tenuistriatus* etc. schon früher im Geschiebe des Baches gefunden hatte. Es war damit nun festgestellt, dass in dieser unteren *Dentalium*-Bank (wie Hr. Prof. Dr. E. Fraas das in Mergel gebettete Bänkchen nannte), genau 3,50 m unter der Spiriferenbank, der echte *Ceratites nodosus* vorkommt. — Später entdeckte ich denselben auch noch an 7 andern Stellen des Bachbettes, und zwar höher und tiefer liegend, wie an nachfolgendem Profil zu sehen ist. Herr Prof. Dr. E. Fraas, welcher am 24. September 1898 die Ceratitenlager in Augenschein nahm, hat dabei mit dem Höhenmesser die Lage und Mächtigkeit der Hauptabteilungen festgestellt, bezw. meine mit dem Meterstab vorgenommenen Messungen bekräftigt.

Profil im Erlesbach bei Kocherstetten.

	Lettenkohle (untere Grenze 400 m über dem Meer).
40 m	*Trigonodus*-Dolomit. Obere *Semipartitus*-Schichten (mit *Ceratites semipartitus*). Haupterebratelbank. Untere *Semipartitus*-Schichten. Oberer *Nodosus*-Kalk (mit *Ceratites nodosus*).
0.27 m	*Cycloides*-Bank (mit *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* und *Ceratites enodis*).
15 „	Unterer *Nodosus*-Kalk.
0.40 „	Spiriferenbank (reich an *Spiriferina fragilis*, *Ceratites nodosus* und *Encrinus liliiformis*).
0,15 „	Mergel.
0,08 „	Kalkbank (mit *Pecten discites*).
0.80 „	Dunkler Mergel mit dazwischengelagerten brockeligen Kalkbänkchen (darin *Ceratites nodosus* 0.48 m und 0.95 m unter der Spiriferenbank).
0,20 „	Kalkbank.
0,40 „	Mergel (darin 1 *Ceratites nodosus* 1.53 m unter der Spiriferenbank).
1,87 „	Kalkbänke mit Mergel abwechselnd.
0,15 „	Untere *Dentalium*-Bank (mit *Dentalium laeve* etc. und *Ceratites nodosus* 3,50 m unter der Spiriferenbank).

0,27 m Mergel (mit 10 Exemplaren von *Ceratites nodosus*, 3.71 m unter der Spiriferenbank).
0,20 „ Kalkbank.
0,75 „ Mergel (darin in einem 0,06 m starken Bänkchen 1 *Ceratites nodosus*, 4,47 m unter der Spiriferenbank).
2,20 „ ein Dutzend Bänke und Mergel.
0.40 „ Mergel (mit mehreren Exemplaren von *Ceratites nodosus*, 7.41 m unter der Spiriferenbank).
0,25 „ Kalkbank,
0,50 „ Mergel,
1,03 „ Kalkbänkchen und Mergel,
0,80 „ Kalk mit Encriniten und *Ceratites nodosus* (9,25 m unter der Spiriferenbank).
5 „ Feste Kalke (unten mit Encriniten und darüber eine Terebratelbank)
10 „ Schwarze Thone (oben mit 2 Muschelbänkchen: Encriniten, *Gervillia costata* etc.).
8 „ Kalk mit Encriniten.
1,05 „ Brockelkalk.
0.20 „ Blaukalkbank (auf der Unterseite mit Schuppen von *Colobodus*).
Anhydritmergel (obere Grenze 312 m über dem Meer).

Wie aus dem Profil hervorgeht, habe ich meinen ältesten *Ceratites nodosus* 9,25 m unter der Spiriferenbank herausgespalten. Ich glaube aber nicht, dass dies wirklich der früheste ist, und gedenke meine Nachforschungen vielleicht mit Erfolg auch noch auf die tieferen Schichten auszudehnen, zumal in Halle a. S. ein *Ceratites nodosus* wenige Meter über dem Anhydrit gefunden wurde. Immerhin ist aber auch jetzt schon der Beweis geliefert, dass der Horizont des *Ceratites nodosus* noch 9 m unter der Spiriferenbank vorkommt. Ob diese verhältnismässig kleinen Ceratiten alle der Varietät *compressus* angehören oder nicht, darüber werden wir wohl von Herrn Dr. Philippi in Berlin genauen Aufschluss erhalten, dem ich die deutlichsten meiner im Erlesbach und einigen benachbarten Schluchten gefundenen Exemplare zu näherer Untersuchung zur Verfügung stellte.

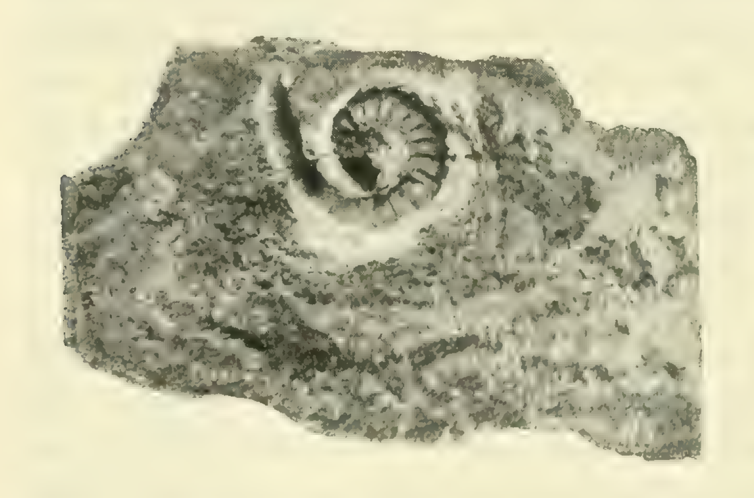
Kocherstetten OA. Künzelsau.

Julus cfr. antiquus und sonstige Funde aus dem Böttinger Sprudelkalk.

Von Oberstabsarzt **Dietlen** in Ulm.

Mit 2 Abbildungen.

Im Juni 1898 fand ich in dem bekannten Böttinger Sprudelkalk- oder Marmorbruch einige Petrefakten, die nach gütiger Bestimmung von Herrn Professor E. Fraas zu dem Geschlecht der Tausendfüssler (Myriapoden), speciell zu der Gattung *Julus* gehören. Gelegentlich des Aufenthaltes im Münsinger Barackenlager besuchte ich öfters den am Nordostausgang von Böttingen





gegen den Sternenberg zu gelegenen Bruch, in welchem damals — entgegen der Angabe von Engel's Wegweiser, S. 397: „dass die Brüche neuerdings zugeschüttet“ — zahlreiche, bis zu einige Fuss Durchmesser haltende, schön geaderte Stücke gebrochen wurden; man sah auch sehr schön die annähernd senkrecht im Gebirge des Weissen ε verlaufenden Absätze des Kalksinters. Mein Streben ging nach den in Engel's Wegweiser erwähnten „*Helix*-Steinkernen und Blättern der obermiocänen Flora, die in reizender Zartheit sich erhalten haben“. Solche Funde machte ich nicht, dagegen fielen mir in einem etwa 10 cm im Quadrat haltenden, 6—8 cm dicken, schön

gebänderten roten Stücke einzelne Löcher auf, die sich bei genauerem Zusehen als Querschnitte von spiralig angeordneten Hohlräumen erwiesen. Es handelte sich um „Lager“ (Engel, Schwabenalb, S. 30) bezw. überkrustete Hohlräume von Tausendfüsslern, speciell der Gattung *Julus*.

Die Juliden gehören zu der Ordnung Diplopoda (oder Chilognatha) der Klasse Myriapoda, Tausendfüssler. Sie sind gekennzeichnet durch einen cylindrischen, aus zahlreichen (30 bis 70) Segmenten gegliederten, spiralig einrollbaren Körper; jedes Segment besteht aus einer grösseren Dorsalplatte und zwei kleineren schmalen Ventralplatten, die ein Stigma und ein paar Beine besitzen. Das erste Rückenschild ist das grösste. Der Kopf hat zwei kurze dünne Fühler an der Seite und zwei wohlentwickelte backenartige Oberkiefer; Schwanzanhänge können in Form eines kurzen Schwänzchens da sein oder fehlen.

In dem erwähnten Stücke fanden sich die Lager von vier Individuen:

1. Das grösste ein cylindrischer, spiralig gewundener Hohlraum mit $1^1/_2$ Umdrehungen, Ende nach abwärts gewendet, etwas dünner, am äussersten Ende zwei kleine Vertiefungen zeigend (Schwanzanhänge?); das andere Ende gegen das Centrum der Spirale gewendet, ist nicht völlig erkennbar (Kopf?). Länge des ganzen Stückes mindestens 75 mm, grösster Leibesdurchmesser 5 mm. Man erkennt, durch die bis 0,5 mm hohen Zwischenräume angezeigt, ca. 50 Segmente, welche in der Mitte etwas dicker und länger sind als am Ende; parallel mit den einzelnen Septis sieht man an mehreren Ringen quer hinüberlaufende feine Furchen, dagegen ist von einer Längsstreifung nichts zu bemerken. An der dem Centrum der Spirale zugekehrten (Bauch-) Seite ist an einzelnen Segmenten seitwärts je eine kleine Vertiefung (Beine?) wahrnehmbar.

2. Eine etwas kleinere Spirale von einer vollen Umdrehung, 23 mm lang, $2^1/_2$ mm Durchmesser; innerer Durchmesser der Spirale 6 mm. Sie liegt nahezu in einer Ebene, welche durch den Schnitt in der Mitte durchtrennt ist. Man sieht 45 Segmente, die durch feine quere Septa getrennt sind, von 2—3 mm Länge. Am Ende drängen sich die Segmente mehr zusammen, werden etwas kürzer und auch der Querdurchmesser des Tieres ein etwas geringerer. Am äussersten Ende des Stückes sind, entsprechend der grössten Biegung (Rücken), zwei kleine Vertiefungen (Rückenanhänge?).

3. Ein Teil eines Lagers in Form $^1/_2$ Kreisbogens und an seiner

äusseren Seite anschliessend $^1/_6$ Bogens; Segmente kürzer, dichterstehend als bei 1, im inneren Bogen, der 13 mm Länge, 3 mm Durchmesser hat, 22 Segmente, im äusseren 12. Wie beim ersten Stücke feine, den Zwischenwänden parallel laufende quere Streifen.

4. Ein Teil von $^1/_4$ Kreisbogen und $^1/_3$ Kreisbogen, 17 und 22 mm lang, Durchmesser 5 mm. Die Glieder des äusseren grösseren Bogens zeigen an jeder Seite eine kleine Vertiefung (Beine?); feine Querstreifung der Glieder.

Fossile *Julus*-Arten, überhaupt Myriapoden sind, soweit ich die Litteratur und Sammlungen — Stuttgart, Tübingen, mehrere Privatsammlungen — kenne, bisher im Böttinger Sprudelkalk und überhaupt in Württemberg nicht gefunden worden. Recente Tausendfüssler sind nach „Das Königreich Württemberg 1882", I, 534, bekannt in Württemberg 44 Arten, davon Juliden 10: *Julus terrestris* L., *londinensis* Leach., *albipes* Koch, *sabulosus* L., *bilineatus* Koch, *fasciatus* Koch, *nemorensis* Koch, *Blanjulus guttulatus* F., *Allajulus albicornis* Koch, *punctatus* Koch. Die recenten Juliden unterscheiden sich besonders durch Färbung, Länge der Fühler, Bildung des Scheitels (ob mit oder ohne Grübchen), Grösse der Saftlöcher. Weder die älteren Schichten Württembergs noch die in der Litteratur als mit dem Sprudelkalk annähernd gleichaltrig bezeichneten Fundstellen von Randeck (Endriss, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1889, Bd. 41, 118), wo zahlreiche Insekten und ein Kruster *(Cypris)* gefunden wurden, noch Laichingen (Fraas, Begleitworte zu Blaubeuren, 18), noch Hengen (Branco, diese Jahresh. 1895, S. 183) oder Heggbach (Probst, diese Jahresh. 1879, 1883) weisen solche auf. Auch in der ganzen palaeontologischen Litteratur gehören die Juliden zu den ziemlich seltenen Stücken. Nach Zittel's Handbuch, Bd. I, 2, S. 725, sind die ältesten Vertreter der Myriapoden überhaupt aus dem Old red Sandstone Schottlands (Devon) beschrieben; eine ansehnlichere Menge (etwa 30 Arten) stammen aus der Steinkohlenformation, vier unvollständig beschriebene, der Gattung *Julus* zugeschriebene, aus dem Rotliegenden. Aus dem mesozoischen Zeitalter (Kreide) ist uns eine Art aus Grönland bekannt, aus dem Oligocän erwähnt Zittel 23 Arten von Diplopoda, aus dem Miocän eine Art.

Was speciell die in der Litteratur beschriebenen Juliden betrifft, so sind folgende zu nennen:

Julus antiquus v. Heyden (Verhandlungen d. naturh. Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens 1878, 35. Jahrg., S. 360, beschrieben von Ph. Bertkau): Das Tier liegt in der Braunkohle von

Rott. Am Kopf ist der eine Fühler ganz undeutlich sichtbar; die Segmente des Körpers sind hin und wieder deutlich zu unterscheiden, ebenso zahlreiche Füsse. Dagegen sind Einzelheiten in den verschiedenen Segmenten, namentlich Brust- und Analsegmenten, nicht zu erkennen.

KOCH und BERENDT, herausgegeben von A. MENGE, „Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt", I, 2, S. 12, 1854, beschreiben aus dem Bernstein nachfolgende Arten:

Julus laevigatus KOCH u. BERENDT: glatt, ohne Spur von Längsfurchen auf dem Hinterteile der Körperringe. Kaum die Hälfte des Tierchens, und zwar nur der Hinterteil des Körpers vorhanden, Beine und der Afterring mit dickem undurchsichtigen Schimmel bedeckt.

Julus politus MENGE: über 1 Zoll lang, mehr als 40 Ringe, von denen die am vorderen Leibe gestrichelt, die übrigen glatt sind. Zum grossen Teile eingehüllt und so gekrümmt, dass der Kopf unter den Füssen verborgen ist.

Julus badius MENGE: junges Tier mit 26 Ringen, 35 Fusspaaren, die 6 Hinterleibsringe ohne Füsse. Schwanzklappe stumpf. Die Ringe an beiden Seiten fein gestrichelt, in der Mitte glatt. Vom 7. bis zum 20. Ringe runde Seitenstigmata. Auf jedem Ringe hinten eine quer hinübergehende Furche. Taster kurz, die 3 Endglieder mit kurzen Borsten besetzt. Wie es scheint, nur 10 Augen. Farbe kastanienbraun. Länge 3‴ (5 mm).

Julus rubens MENGE mit 20 Ringen, 25 Fusspaaren, die letzten 6 Ringe ohne Füsse. Die Ringe an den Seiten mit Furchenstrichen, oben glatt und glänzend. Schwanzklappen ohne Spitze; hellziegelrot. Länge 3‴.

Ferner erwähnt MENGE eine weitere, wohl hierher gehörende Art aus dem Bernstein: *Blanjulus:* Tierchen mit kurzen gedrungenen Fühlern.

Julus Brassii DOHRN (Verhandlungen d. naturh. Vereins der preuss. Rheinlande. 1868. 25. Jahrg. S. 335), gefunden im Thoneisenstein bei Lebach (zum Rotliegenden gehörig), in Anzahl von 6 Stücken: Gattungskennzeichen und genauere Angaben über die Struktur nicht zu machen. Die Beine sind unregelmässig übereinander gelagert und erlauben keine genauere Erkenntnis ihrer Gliederung. Zahl der Ringe geschätzt auf 50—56. An einigen Ringen oberhalb der Beine der Abdruck von Stigmen zu erkennen, Foramina repugnatoria nicht wahrzunehmen. SCUDDER, der Bearbeiter

der Myriapoden in ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie. I. 2. S. 730 rechnet diesen allerdings zu der Familie der Archijulidae (Dorsalplatte der Körpersegmente mehr oder weniger deutlich in 2 Teile geteilt; Körper glatt oder mehr weniger reichlich mit reihenförmig angeordneten Warzen bedeckt, auf denen Haare oder feine Stacheln sitzen), sagt aber ausdrücklich: „*Julus Brassii* DOHRN gehört hierher oder zu der folgenden Gattung (den Diplopoda) und wahrscheinlich auch die 3 von FRITSCH aus der Gaskohle von Böhmen erwähnten Arten."

Diese von FRITSCH, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. 1883. I. 31 beschriebenen Species sind:

Julus constans FRITSCH: mehrere ganze Exemplare von 5—10 cm Länge, besitzen eine sehr zarte Streifung auf der hinteren Hälfte der Leibesringe und weichen im Detail dieser Verzierung sehr wenig von manchen jetzt lebenden Arten von Nordamerika ab. Die Erhaltung der Exemplare ist so vollkommen, dass sogar die Mundwerkzeuge bei 60facher Vergrösserung gezeichnet werden konnten. Gefunden in Nyrschan im Pilsener Becken.

Julus costulatus FRITSCH: mehrere Fragmente zeigen an den Leibesringen vorspringende Längsleisten, 20—30 in regelmässigen Abständen über die ganze Breite verteilt. Nyrschan.

Julus pictus FRITSCH: Körperringe glatt, mit Andeutung von farbigen Streifen.

Ausser den hier genau nach Beschreibung der Autoren aufgeführten Stücken erwähnt ZITTEL's Handbuch noch einige mehr weniger zweifelhafte Species von Juliden:

COTTA: einen höchst problematischen Überrest, bezogen auf den lebenden *Julus terrestris*.

M. DE SERRES: eine fossile Form aus dem Süsswasserkalk von Montpellier, verglichen mit dem recenten *Julus sabulosus*.

HOPPE: *Julus* aus dem Gipsmergel von Aix (Provence).

SCUDDER: *Julus telluster* aus den Green-River-Schiefern von Wyoming.

HEER: *Julopsis cretacea* aus Kreide-Ablagerungen Grönlands.

Dies sind alle Arten von *Julus*, welche ich aus der Litteratur zusammenfinden konnte. Vergleichen wir damit unsere Funde, so gleichen sie — soweit bei dem relativ undeutlichen Erhaltungszustand überhaupt eine Vergleichung möglich ist — noch am meisten nach Form und Grösse dem *Julus antiquus* v. HEYDEN.

Herr Professor FRAAS hat mir bei dieser Gelegenheit Anlass

gegeben, die bisherigen Funde des Sprudelkalks von Böttingen überhaupt zu besprechen. Hierbei muss ich vorausschicken, dass diese Funde äusserst dürftiger Natur sind, soweit mir die entsprechenden Sammlungen zur Verfügung standen.

Ich kann von bis jetzt im Böttinger Sprudelkalk Gefundenem nur anführen:

1. Ein Handstück mit einem prächtig erhaltenen vollständigen und einem zweiten, in seiner unteren Hälfte konservierten Blatte, gefunden 1860 von Mandelsloh und mit dessen Sammlung in das Stuttgarter Kabinet übergegangen (vergl. diese Jahreshefte 1871. S. 33). Dasselbe gehört zu *Cinnamomum (Ceanothus) polymorphum* Br., „den häufigsten in den verschiedenen Tertiärgebirgen gefundenen" (Quenstedt). *Cinnamomum* ist bekanntlich eine Art der Lauraceen: Blatt ganzrandig, das die Mitte desselben durchziehende Hauptleitbündel hat nahe der Basis zwei unter einem spitzen Winkel austretende, ziemlich steil ansteigende, etwa in Höhe der Mitte des Blattes verschwindende Seitennerven (sie entspringen nicht ganz in gleicher Höhe, sondern das linke 1 mm näher dem Blattstiel als das rechte), ein zweites schwächeres Paar in der Mitte, ein drittes, noch dünneres, nahe der Spitze. Länge des Blattes 45 mm, grösste Breite 22 mm. Das ganz erhaltene Blatt ist zum grössten Teil in Substanz erhalten, d. h. in Kalk umgewandelt, von dem anderen ist nur der Abdruck da. Das Blatt entspricht ziemlich genau dem von Probst aus Heggbach gelieferten Bilde der Jahreshefte 1883. Bd. 39. Taf. 1 Fig. 2, nur ist unseres etwas schmäler.

In einem zweiten in Stuttgart liegenden Stück ist ein gleiches Blatt, zwar nicht so vollständig, aber in seiner Zeichnung noch schöner erhalten; insbesondere ist der dreinervige, nahe dem Blattstiel befindliche Ursprung der Leitbündel vorzüglich zu sehen. Länge des Blattes unbestimmbar, da die obere Hälfte fehlt, Breite 21 mm. Dasselbe Stück zeigt mehrere Hohlräume mit längsgestreiften Wänden, die wohl als Abdrücke von *Phragmites* aufzufassen sind, wie sie im Süsswasserkalk häufig sind (Engel, Wegweiser S. 364).

2. Nach dem amtlichen Bericht über die 20. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Mainz 1842 S. 123 sprach Mandelsloh über „plutonisch veränderte Tertiärbildungen von Böttingen bei Münsingen in der schwäbischen Alb, sowie Petrefakten enthaltenden Basalttuff von dort" und sagt ausdrücklich — neben den unten zu erwähnenden Einschlüssen des Tuffes: „es kommen in dem Kalkstein Blätterabdrücke, Schalen von *Helix* und andern

tertiären Konchylien ziemlich häufig vor“. Auch auf der Etikette des erwähnten Mandelsloh'schen Stückes mit *Cinnamomum polymorphum* ist der Beisatz „mit *Helix silvana*“. Wo diese Schnecken sind, ist mir unbekannt, in Stuttgart und Tübingen nicht, auch weiss ich aus keiner Privatsammlung von solchen. Auch Quenstedt in den Begleitworten zu Blaubeuren (1872. S. 19), Branco in der Arbeit über die Vulkanembryone Schwabens (diese Jahresh. 1894. S. 693 und 1895. S. 179) erwähnte etwas Derartiges nicht.

Dagegen sind aus dem benachbarten Böttinger Basalttuff aus Sammlungen und Litteratur folgende Stücke zu nennen:

Helix rugulosa Mart. in der Stuttgarter Sammlung 2 Stücke von Kraus mit Jahreszahl 1845 und eine grössere Anzahl (6 ganze und einige Bruchstücke) von Mandelsloh 1863. Alle zeigen schön erhaltene Schale, zum Teil auch, wie Quenstedt (Begleitworte Blaubeuren S. 17) erwähnt, deutlich die dunklen Bänder und sind bedeckt mit kleinen schwarzen Mangandendriten; der Kern ist deutlich Basalttuff. Diese Schnecken der Stuttgarter Sammlung sind in der einen Etikette bezeichnet als *Helix moguntina* Desh., in der anderen als *Helix silvana* Klein, wie auch Quenstedt an eben genanntem Ort als von Rixinger gefundenen *Helix silvestrina* mit Schalen spricht. Zweifellos sind alle diese Stücke aber die zum Untermiocän gehörige *Helix rugulosa* Mart., von denen auch Branco in diesen Jahresheften 1895. S. 179 u. 186 redet.

Helix ehingensis Klein in der Stuttgarter Sammlung in einem prächtig mit Schale erhaltenen Stück.

Helix deflexa Al. Braun, 4 Stück gesammelt von Klein, in Stuttgart; ebenfalls mit schön erhaltener Schale, vielen Mangandendriten und Kern aus Basalttuff.

In dem oben genannten Bericht der Mainzer Versammlung 1842 werden von Mandelsloh aus dem Basalttuff genannt „Land- und Süsswasser-Konchylien, *Helix*, *Planorbis*, *Lymnaea*, und zwar einzeln und nicht mit ihrem Muttergestein, dem Süsswasserkalk, in diese plutonische Bildung eingewachsen“. Der Verbleib dieser *Planorbis*, *Lymnaea* ist mir unbekannt. Die sonst in Betracht kommende Litteratur (Quenstedt, Engel, Branco u. a.) enthält ebenfalls nichts weiteres.

Über das Alter des Böttinger Sprudelkalks und sein Verhältnis zu dem dortigen Basalttuff und den Maaren der Alb überhaupt spricht sich Branco in diesen Jahresheften 1895 aus; er tritt der Mandelsloh'schen Ansicht entgegen, dass der Tuff zu Böttingen die Süsswasser-

schichten durchbrochen habe, also jünger sei als diese, und ist vielmehr der Meinung, dass die vulkanischen Ausbrüche im allgemeinen eine vermittelnde Stellung zwischen dem Unter- und Obermiocän einnehmen, wobei sich allerdings nicht sagen lasse, wie viel älter die Maare gegenüber den Süsswasserschichten sind; so bezeichnet er die Maare als Mittelmiocän. Demnach wäre die Sprudelkalkbildung in das Untermiocän zu setzen, während Engel über diesen Stoff im Obermiocän redet. Aus den oben genannten wenigen Funden ist das Alter des Sprudelkalks auch nicht zu bestimmen: *Cinnamomum polymorphum* ist allgemein gefunden im Miocän, der wichtigste Verbreitungsort der bis jetzt erhaltenen Juliden ist nach Zittel allgemein das Oligocän und Miocän.

Fragen wir zum Schluss, wie diese Tausendfüssler als Landbewohner in den Süsswasserkalk gelangt sind, so werden wir uns dies vorzustellen haben durch den gleichen Vorgang, wie bei den Blättern, dass sie einfach in das Wasser bezw. den Schlamm der warmen Quelle — die Tiere vielleicht angezogen und betäubt durch die heissen Dämpfe — hineingefallen und darin inkrustiert worden sind.

Bei aller Bescheidenheit des Fundes dürfte das Vorkommen der Juliden im Böttinger Sprudelkalk doch interessant sein:

1. Weil diese Art bisher weder an genanntem Ort noch überhaupt in Württemberg gefunden worden ist,

2. überhaupt die Funde der Juliden zu den palaeontologischen Seltenheiten gehören.

Neues Vorkommnis von Basalttuff im Gewand Mollenhof südöstlich von Weilheim a. d. Limburg.

Von Prof. Dr. **Eberhard Fraas.**

Mit 2 Figuren.

Bei Gelegenheit archäologischer Untersuchungen machte mich Herr Oberamts-Strasseninspektor Bayer in Kirchheim u. T. auf einen neuen, d. h. weder in der geognostischen Karte noch bei Branco (Schwabens 125 Vulkan-Embryonen, diese Jahresh. 1894 und 1895) erwähnten vulkanischen Punkt aufmerksam, den ich gemeinsam mit obengenanntem Herrn im November 1898 zu untersuchen Gelegen-

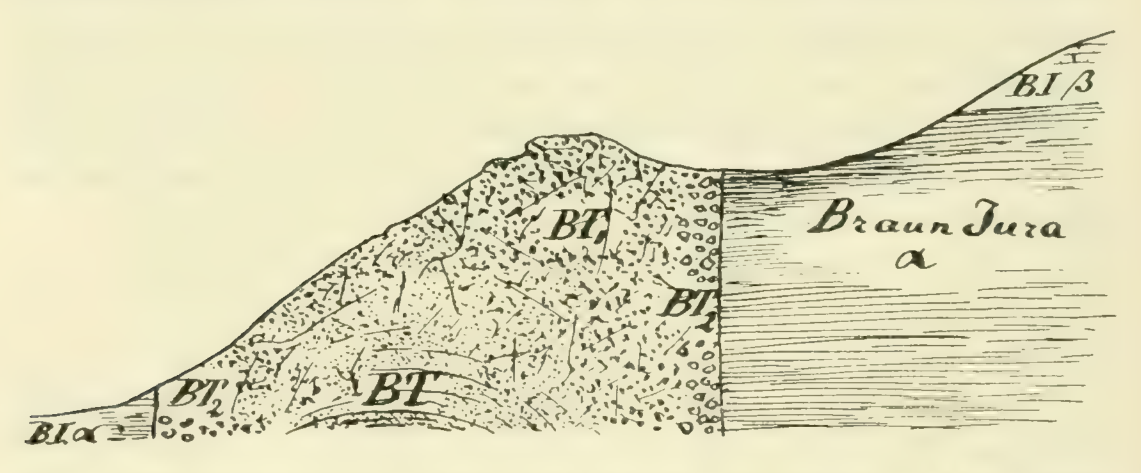


Fig. 1. Profil durch den Vulkan-Punkt im Mollenhof von Süd nach Nord. — *B.I. α* = Braun-Jura *α* (*Opalinus*-Thone). *B.I. β* = Braun-Jura *β* (Personaten-Sandstein). *BT* = fester Basalttuff mit viel Basalt in Form kleiner Thränen (Thränentuff). BT_1 = lockerer typischer Basalttuff. BT_2 = Mantel von Weiss-Jurabreccie mit Basalttuff.

heit nahm. Derselbe befindet sich auf Blatt Göppingen des geognostischen Atlasses 1 : 50000 südwestlich von Weilheim a. d. Limburg. Etwa 1 km südlich von Weilheim mündet in die Lindach von der rechten Seite her ein Thal, das vom Erkenberg herkommt und „Wasserschapf“ genannt wird. Geht man dieses Thal 1 km aufwärts, so befindet man sich in der Thalschlucht zwischen der Höhe des Pfundhardthofes und dem Egenfirst, und mit dem Eintritt in den Wald sieht man südlich des Thales, also am Gehänge des Pfund-

hardthofes, einen runden Kegelberg sich abheben, der als Gewand Mollenhof bezeichnet ist. Derselbe stellt einen typischen vulkanischen „Bühl" dar von demselben Charakter wie die zahlreichen benachbarten von BRANCO beschriebenen Punkte. Dass derselbe bei der geologischen Begehung nicht beobachtet wurde, ist zu verwundern, denn er tritt nicht nur landschaftlich deutlich hervor, sondern ist auch durch eine Reihe von Aufschlüssen ausgezeichnet, wie wir sie nicht häufig beobachten können. Der Bühl zeigt einen Durchmesser von über 100 m und seine Erhebung über die Thalsohle beträgt 34 m; er ist vollständig von Wald bedeckt und ausserdem durch zahllose kleine Thonscherben als eine alte Kulturstätte gekennzeichnet. Auf dem Gipfel steht der Basalttuff in einigen Felsen sehr schön an, ebenso wie am Gehänge verschiedene Entblössungen des Waldbodens das charakteristische Tuffmaterial zu Tage treten lassen. Den schönsten, gegen 100 m langen Aufschluss hat aber der Wasserriss

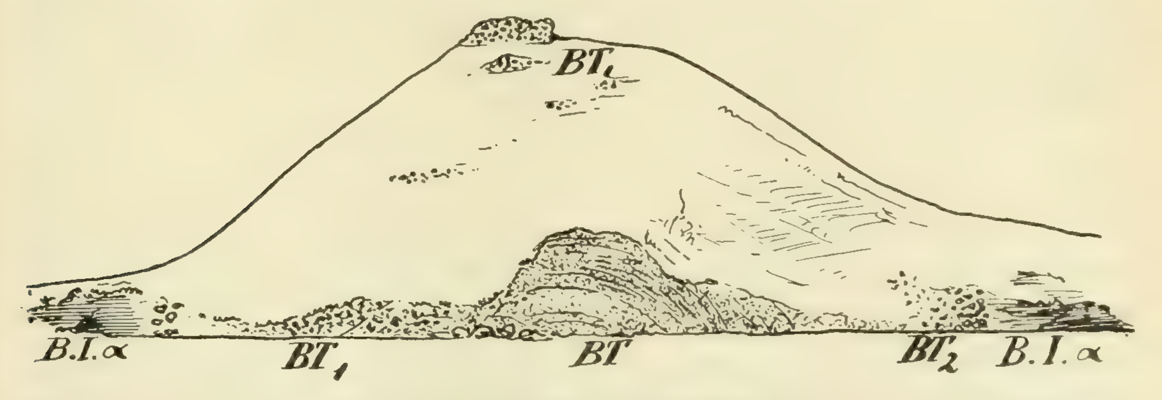


Fig. 2. Ansicht des Hügels im Gewand Mollenhof (die Waldbedeckung ist weggelassen) mit seinen Aufschlüssen. Das Profil am Fusse des Hügels wird gebildet durch den Bachriss „Wasserschapf" und ist 130 m lang. — Bezeichnungen wie bei Fig. 1.

des Baches „Wasserschapf" gebildet, der sich auf der Nordseite des Hügels in den Basalttuff und seine umgebenden Gesteine eingenagt hat. Verfolgen wir dieses Profil (Fig. 2) von unten nach oben im Thale, so beobachten wir zunächst die vollständig ungestörten Thone der *Opalinus*-Schichten (Braun-Jura α). Ohne Spuren von Kontaktwirkung folgt daneben eine typische Weiss-Jurabreccie (BT_2), welche als Bindemittel Basalttuff erkennen lässt. An sie reiht sich typischer Basalttuff (BT_1) mit den charakteristischen zahllosen kleineren und grösseren Fragmenten von Juragestein an, dasselbe Material, das wir auch in den Felsen auf der Höhe des Hügels vor uns haben. Nahe der Mitte des Hügels befindet sich unten am Bach ein grosser Aufschluss im Tuff (BT); das Gestein macht den Eindruck von Schichtung oder besser schaliger Absonderung um einen offenbar

tieferliegenden Kern. Das Material ist dunkel gefärbt und ausserordentlich hart, man beobachtet schon makroskopisch leicht die vielen schneeweissen Stückchen von Kalk und die zahllosen kleinen, selten mehr als erbsengrossen Einschlüsse von Basalt, welcher in Gestalt der für unsere Tuffe charakteristischen kleinen Basalt- und Umhüllungsbomben auftritt (Thränentuffe nach Penck). Unter dem Mikroskop erkennen wir eine glasige, lichtbraune Grundmasse, in dieser treten zahllose kleine rundliche Körner (Thränen) von Melilith-Basalt auf, in deren Kern meist ein stark zersetzter Olivinkrystall steckt. Seltener treten echte Umhüllungs- oder Einwickelungsbomben auf, welche dadurch charakterisiert sind, dass ein Splitter von fremdem Material, und zwar häufig Kalk, von basaltischer Masse umhüllt erscheint. Dabei ist der innere Kern zersplittert und von vulkanischem Glase netzartig durchdrungen und das fremde Material selbst hochgradig umgewandelt. Weiterhin in unserem Bachrisse sind zwar die Aufschlüsse mangelhaft, wir erkennen aber doch wieder den typischen Tuff und die Weiss-Jurabreccie, an welche sich der normal gelagerte *Opalinus*-Thon anlagert.

Wir haben demnach am Mollenhof ein neues, sehr hübsches Vorkommnis erschlossen, das sich in würdiger Weise an die von Branco zusammengestellte Serie anschliesst, wenn es auch keine weiteren Aufschlüsse über die Natur dieser Gebilde giebt, als sie uns von Branco in eingehender und zutreffender Weise geschildert sind. Der Punkt Mollenhof würde nach Branco's Zusammenstellung in die Gruppe III a, d. h. „Maartuffgänge im Vorlande der Alb zwischen Butzbach und Lindach" einzureihen sein und einen, soweit sich erkennen lässt, kreisrunden Schlot darstellen, der bis auf die *Opalinus*-Thone herab ausgewaschen ist. Der Natur des festen inneren Tuffes nach ist auf die Nähe eines Basaltkernes oder wenigstens Basaltganges zu schliessen.

Stuttgart, kgl. Nat.-Kabinet, Dezember 1898.

Proganochelys Quenstedtii Baur (Psammochelys Keuperina Qu.).

Ein neuer Fund der Keuperschildkröte aus dem Stubensandstein.

Von Prof. Dr. **E. Fraas.**

(Mit Taf. V—VIII und 5 Textfiguren.)

Das geologisch älteste Glied einer Tiergruppe bildet für jeden Palaeontologen den Gegenstand ganz besonderen Interesses, und mit Recht, denn je weiter unsere Kenntnis einzelner Tierformen zurückreicht, desto mehr ist auch die Hoffnung vorhanden, gemeinsame Stammväter oder wenigstens Anklänge an solche vor Augen zu bekommen. Ein derartig ältester Vertreter einer der merkwürdigsten Ordnungen der Reptilien, nämlich der Testudinaten oder Schildkröten, ist die im Stubensandstein Württembergs aufgefundene Art.

Die erste Kenntnis von Schildkröten aus dem Keuper stammt von dem vorzüglichen Kenner unserer Triassaurier, H. v. Meyer, der unter dem reichen Materiale, das Oberkriegsrat v. Kapff im Stubensandstein von Heslach und Kaltenthal gesammelt hatte, Knochenfragmente entdeckte, die er nur den Schildkröten zuschreiben konnte. Er nannte diese Reste, welche später in den Besitz des British Museum[1] in London übergingen, in einem offenen Brief[2] an Prof. H. Geinitz 1863 *Chelytherium obscurum*; 1865[3] hat er sie abgebildet und eingehender beschrieben. Es sind leider nur wenige dürftige Reste, welche keine sichere Deutung erlauben, und namentlich nicht die Identifizierung mit unseren neuen Fundstücken zulassen[4], obgleich die Zugehörigkeit zu *Proganochelys* sehr wahr-

[1] R. Lydekker, Catalogue of the fossil Reptilia in the British Museum. Part III. 1889. S. 222.

[2] Neues Jahrb. f. Min. etc. 1863. S. 444.

[3] Palaeontographica. Bd. XIV. 1865. S. 120. Taf. XXIX Fig. 2—10.

[4] Lydekker (l. c.) spricht sich dahin aus, dass die Meyer'schen Originale nicht zu *Proganochelys Quenstedtii*, sondern zu einer mit *Pleurosternum Bulloki* Owen verwandten Art gehören.

scheinlich ist. Eine Klarheit brachte erst ein Fund, welcher in den 80er Jahren von Herrn Forstrat TSCHERNING in einem Steinbruch von Häfner-Neuhausen im Schönbuch gemacht und dem Tübinger Universitätsmuseum einverleibt wurde. Jahrelang lag das kostbare Stück vernachlässigt und von den Arbeitern bei Seite gelegt im Steinbruch, und manches Jahr lag es auch noch unbearbeitet in der Tübinger Sammlung. Zuerst berichtet darüber COPE [1] auf Grund einer mündlichen Notiz von Dr. F. ENDLICH, der in Tübingen studiert hatte, dann macht 4 Jahre später G. BAUR [2], welcher das Stück bei einem Besuch bei QUENSTEDT gesehen und dessen grosse Bedeutung sofort erkannt hatte, darauf aufmerksam, indem er zugleich mit einer kurzen Charakteristik der neuen Form sie als *Proganochelys Quenstedtii* in die Litteratur einführte und auch die Stellung und Bedeutung im System der Testudinaten klarlegte [3]. Erst 1889 finden wir sodann in unseren Jahresheften aus der Feder QUENSTEDT's [4] eine ausführliche Beschreibung und Abbildung des interessanten Fundes, dem er den neuen Namen *Psammochelys Keuperina* [5] beilegte.

Der Fund von Häfner-Neuhausen [6] stellt einen inneren Ausguss des Panzers dar, der uns über die Formverhältnisse vortrefflichen Aufschluss giebt, aber uns leider bezüglich der Zusammensetzung des Panzers vielfach im Dunkeln lässt. Insbesonders sind die Abbildungen bei QUENSTEDT (diese Jahreshefte 1889, Taf. I u. II) nicht sehr gelungen und können vielfach zu Irrtümern führen. Ich spreche deshalb Herrn Prof. Dr. E. KOKEN in Tübingen meinen Dank aus, dass er mir das kostbare und schwer zu transportierende (Gewicht 82 kg) Stück zur Vergleichung und nochmaligen Unter-

---

[1] D. Cope, The Vertebrata of the Tertiary Formations of the West. Book I. Washington 1883. S. 114.

[2] G. Baur, Bericht der XX. Vers. d. Oberrhein. geol. Ver. zu Metzingen am 14. April 1887. S. 17.

[3] G. Baur, Zoolog. Anzeiger. 1888. No. 285.

[4] Quenstedt, *Psammochelys Keuperina*. Diese Jahresh. XLV. 1889. S. 120.

[5] Es kann demnach wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass dem Namen *Proganochelys Quenstedtii* BAUR die Priorität gebührt, um so mehr, da Baur eine in gewissem Sinne präcisere Fassung seines Genus und Species-Namen gegeben hat, obgleich er dabei den von Quenstedt sofort erkannten Irrtum beging, Vorderseite und Hinterseite zu verwechseln und obgleich er den Namen ohne Genehmigung des Sammlungsvorstandes gegeben hat. Auch Zittel (Handbuch der Palaeontologie. I. Abt. III. Bd. S. 544) hat dies anerkannt, indem er unsere Art als *Proganochelys* BAUR unter den Pleurodiren einreiht.

[6] Ich nenne es später kurz das „Tübinger Exemplar“ im Unterschied zu dem als „Stuttgarter Exemplar“ bezeichneten.

suchung zur Verfügung gestellt hat, da es mir in vielen Fragen Aufschluss gegeben hat, wo mich die Abbildungen und die QUENSETDT'sche Beschreibung im Stiche gelassen haben.

An dem Tübinger Exemplare von *Proganochelys Quenstedtii* ist leider keine Spur der Knochen erhalten und es war deshalb ein erneuter Fund über diese so hochinteressante Art mit Freuden zu begrüssen. Ein solcher wurde im Dezember 1897 an der durch ihre zahlreiche Überreste von Belodonten[1] bekannten Lokalität Aixheim bei Spaichingen gemacht und mir durch Herrn Oberreallehrer HAUG, dem unsere Sammlung auch die schönsten Funde von *Belodon* und *Mystriosuchus* von Aixheim verdankt, übermittelt. Es ist mir eine freudige Pflicht auch an dieser Stelle diesem für die Kenntnis unserer Triassaurier so hochverdienten Manne für die selbstlose und freudige Überlassung dieses wichtigen Fundstückes meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Die Steinbrüche von Aixheim liegen in der Thalsohle der Prim beim Neuwirtshaus zwischen der Station Neufra und Aldingen und werden mehr auf Sand als auf Baustein betrieben. Der geognostische Horizont ist der Stubensandstein, der hier in der schmalen Mulde zwischen Schwarzwald und Alb nur noch ganz geringe Mächtigkeit besitzt und keine Unterscheidung in einzelne Glieder zulässt. Die mit der Thalbildung zusammenhängenden Verstürzungen und vielleicht auch eine kleine Verwerfung tragen nebst der starken Verwitterung des Gesteines dazu bei, das Profil unklar zu machen, indem hier im Hangenden Knollenmergel und Liaskalke zu einem Gemenge vereint die Decke des kaum 7 m mächtigen Sandsteines bilden. Nur 2 m unter dem Knollenmergel lag in einem teilweise zu fester verkieselter Masse umgewandelten Sandstein das Fundstück. Ein kräftiger Schuss, der den Felsen sprengte, hatte es aus seiner viel tausendjährigen Ruhe gerissen, aber zu unserem grössten Leidwesen auch in zahlreiche Fetzen zerschlagen.

Der Erhaltungszustand, in welchem ich das kostbare Stück im Januar 1898 übernahm, war ein sehr ungünstiger. Der Schuss hatte die Blöcke gerade auf der Bruchfläche des Panzers zerrissen, so dass Knochenfetzen bald auf der konkaven, bald auf der konvexen Spaltungsfläche lagen. Dicke Schichten von Eis hatten sich bei der kalten Witterung darüber gelegt und drohten die an sich weiche und mürbe Knochensubstanz in einen Brei aufzulösen. Zudem waren die Knochen-

[1] E. Fraas, Die schwäbischen Triassaurier. Festgabe des Kgl. Naturalienkabinets zu Stuttgart zur 42. Versammlung d. deutsch. geol. Ges. 1896. S. 15.

fetzen auf ein Trümmerwerk von Blöcken verteilt, die ein Gewicht von ca. 20 Centner hatten und deren Zusammenfügen und Orientierung zunächst ein Ding der Unmöglichkeit schien. Es gehörte wirklich der Blick eines Kenners und mit diesem Erhaltungszustand vertrauten Mannes, wie es Herr Haug ist, dazu, um trotzdem mit unendlicher Sorgfalt trotz Eis und Schnee zu retten, was noch zu retten war.

Ich liess nun alle Stücke nach Stuttgart schaffen und in mühsamer Arbeit suchte ich mir über die Erhaltung und Präparierung des Fundstückes klar zu werden. Es blieben zur Blosslegung der Körperformen des Tieres nur zwei Möglichkeiten offen, entweder die Knochensubstanz, die ja doch nur eine Schichte von 2—3 mm bildete, zu zerstören, um saubere Abdrücke im Gestein zu bekommen, welche einen Gipsabguss erlaubten, oder aber die grossen Sandsteinblöcke sofort in Gips einzugiessen und bis auf die Knochenschichte abzuarbeiten. Ich habe den letzteren Weg gewählt, denn er schien mir bei dem hohen wissenschaftlichen Wert des Stückes geboten. Was dies aber bei der Festigkeit des Materiales, das oft den scharfen Stahlmeisseln Hohn sprach, und bei der Grösse der abzuarbeitenden Masse, die manchmal gegen 30 cm Dicke betrug, heissen will, lässt sich kaum beurteilen. Fünf volle Monate hat mein Präparator Oberdörffer, dem ich auch hier den gebührenden Dank und die Anerkennung aussprechen will, ohne Unterbrechung das Stück in Arbeit gehabt, und schliesslich ein Meisterwerk der Präparierkunst geliefert, das ihm wie unserer Sammlung zur Ehre gereicht.

Wie schon erwähnt lagen mir infolge der zerstörenden Wirkung des Sprengschusses zwei Gruppen von Abdrücken des Panzers vor, einerseits solche, welche auf der konkaven Seite Reste von Knochenplatten erkennen liessen und anderseits eine hochgewölbte konvexe Form, an der gleichfalls noch Knochenmasse zu erkennen war. Wo die Knochensubstanz gänzlich zerstört oder abgefallen war, zeigte sich auf dem konkaven Teile der Abdruck der Aussenseite, auf dem konvexen derjenige der Innenseite des Rückenpanzers. Diese Abdrücke mussten sich natürlich auf dem Ausguss mit Gipsmasse wieder in die ursprünglichen Positiva umwandeln und so die zerstörten Zwischenräume zwischen den einzelnen Knochenplatten wiederherstellen. Indem ich nun sowohl die konkaven wie die konvexen Stücke von der entgegengesetzten Seite durcharbeiten liess, musste ich von ein und demselben Panzer sowohl die Aussenseite wie die Innenseite bekommen. Da nun aber auf diese Weise der Sandstein

vollständig wegpräpariert wurde, so blieben nur die wenige Millimeter dicken Platten von Knochen übrig und diese liegen nun in ihrer natürlichen Stellung auf einer Gipsmasse auf, in welcher zugleich der Abdruck der Innen- resp. Aussenseite des Panzers, soweit die Knochenlage fehlte, erhalten ist. Man wird mir zugeben, dass auf diese Weise an dem Stücke alles präpariert wurde, was möglich war, und ich war erfreut, dass die Mühe sich wenigstens einigermassen gelohnt hat.

Was mich ganz besonders zu dieser schwierigen und zeitraubenden Methode des Präparierens verleitet hatte, war der Gedanke, bei dieser Gelegenheit auch noch Spuren des inneren Skelettes oder des Schädels zu finden. Leider blieb diese Hoffnung, abgesehen von den mit dem Rückenpanzer zusammenhängenden Wirbeln und Rippen, unerfüllt, obgleich wie zum Hohne in dem Rohmateriale verschiedenfach Knochenreste, ja sogar zweifellose Schädelknochen bemerkbar waren. Alle diese Knochen jedoch, welche natürlich mit grösster Sorgfalt blossgelegt wurden, gehörten zweifellos nicht der Schildkröte, sondern den in Aixheim häufigen Belodonten an und waren nur zufällig in die Schale des Schildkrötenpanzers hineingespült Was nach dem Abschluss der Präparierung von unserem Stücke vorliegt, ist folgendes:

1. Der nahezu vollständige Rückenpanzer von oben, d. h. von der Aussenseite (Taf. V), zum grössten Teile aus Knochenmasse bestehend, zum Teile im Naturabdruck aus dem Gestein, zum kleinen Teile nachgeformt, aber auch hier unter Zugrundelegung der durch die Abdrücke im Gestein bedingten Form.

2. Derselbe Rückenpanzer von unten, d. h. von der Innenseite, mit den Wirbeln und Rippen sowie den meist durch scharfen Naturabdruck erhaltenen, zum Teile aber auch noch als Knochenmasse vorliegenden Panzerplatten. Besonders schön konnten hier auch noch die Randplatten an dem Vorderrande präpariert werden. (Taf. VI.)

3. Ein Gesteinsstück, an welchem der Knochen sauber weggearbeitet wurde und dessen Abguss als Positiv den hinteren Teil von No. 2 mit dem Ende der verwachsenen Wirbelsäule und dem Ansatz des Beckens bildet.

4. Ein Teil des Bauchpanzers und zwar der grösste Teil der rechten Seite (Taf. VII). Von diesem Stücke konnte nur der scharfe Abdruck erhalten werden, da der Bauchschild so in den Rückenschild hineingepresst war, dass der Gegenabdruck, an welchem zahlreiche Knochenfetzen hingen, für die Blosslegung des Rückenschildes geopfert werden

musste. Die Knochenlage wurde nach Möglichkeit vom Gestein abgelöst und in einzelnen Fetzen, die zugleich auch das Material für die mikroskopischen Präparate lieferten, aufbewahrt.

5. Ein Gesteinsstück mit Abdrücken von Marginalplatten, sowie isolierte Knochenplatten, gleichfalls vom Rande des Rückenpanzers stammend.

Lässt so auch der neue Fund von Aixheim gar vieles zu wünschen übrig, so bietet er anderseits doch auch wieder sehr viel Neues, da wir an ihm wenigstens den Panzer in annähernder Vollständigkeit kennen lernen und uns nicht nur, wie bei dem Tübinger Exemplare, mit dem inneren Ausguss begnügen müssen. Bei der Wichtigkeit und Seltenheit des Fundes erscheint mir jedenfalls eine Beschreibung von Interesse.

Die erhaltene Knochenmasse ist, wie bei den Belodontenresten aus Aixheim, weiss mit einem lichten Stich ins Gelbliche; hierdurch unterscheiden sich schon äusserlich die Aixheimer Knochenfunde sofort von den rötlichen und violetten, bis ins Bläuliche gehenden Farben der Knochen aus dem Stubensandstein von Stuttgart, Löwenstein u. a. O. Diese lichte Färbung ist nicht sehr günstig, weder für den allgemeinen Anblick, denn bei der dunklen Färbung treten alle Einzelheiten besser hervor, noch für die Präparierung, da die mit Eisenoxyd und Vivianit imprägnierten Knochen viel härter und deshalb leichter zum Herausarbeiten aus dem Gesteine sind, noch auch für die mikroskopische Untersuchung der Knochensubstanz. Die Anfertigung der Präparate ist durch den weichen erdigen Charakter der Materie erschwert und das Bild ist bei dem Mangel an färbenden Substanzen undeutlich und schwer zu erkennen. Immerhin gelang es, nach sorgfältigem Kochen in Kanadabalsam, Dünnschliffe anzufertigen, welche die Knochenstruktur deutlich erkennen lassen.

Zunächst beobachten wir, dass die Platten des knöchernen Panzers aus zwei durch eine spongiöse Substanz getrennten Lagen bestehen. Die Dicke der gesamten Platte beträgt 9 mm, wovon etwa 2 mm auf die innere, 3 mm auf die äussere und 4 mm auf die Zwischenschicht entfallen. Die spongiöse, mit Thon und Sand erfüllte Mittelschichte begünstigt ausserordentlich die Spaltbarkeit der Knochenplatten und auf diesen Umstand ist es wohl zurückzuführen, dass die Spaltungsfläche des Stückes bei dem Zersprengen meist mitten in die Knochenplatten fiel. Das mikroskopische Bild zeigt, dass auch die festeren äusseren Knochenlagen von zahlreichen,

regellos angelegten Haversischen Kanälen durchsetzt werden, um welche die Knochensubstanz in zonalem Aufbau angelagert ist. Die Knochenkörperchen sind bald sehr sparsam, bald aber in grosser Menge in der Knochenmasse zerstreut, sie sind sehr klein, aber mit langen wurzelförmigen Fortsätzen versehen. An den Stellen, an welchen die Knochenkörperchen angehäuft sind, erscheint daher nicht selten eine Menge von filzartig ineinander verschlungenen Ausläufern der Knochenkörperchen, welche einen ganz eigenartigen Charakter des Gewebes hervorrufen.

Der Rückenschild (Discus) wurde von der Aussenseite blossgelegt und auf Taf. V abgebildet. Leider war es aber bei der Härte des umgebenden Gesteines und der weichen brüchigen Natur der Knochensubstanz nicht möglich, allenthalben die Oberfläche der Knochenplatten so klar herauszupräparieren, als es für das Studium der Suturlinien und der Eindrücke der Hornplatten wünschenswert gewesen wäre.

Was uns an dem Stücke erhalten ist, ist natürlich ausschliesslich der knöcherne Teil der Schale, während die darauf lagernden Epidermisbildungen — das Schildpatt — vollständig verloren gegangen ist.

Der erste Blick lehrt uns, dass wir den Rückenpanzer einer ungewöhnlich grossen Schildkröte vor uns haben, welche von allen bekannten Arten recht augenfällig Abweichungen infolge der eigenartigen Entwickelung der Randschilder zeigt.

Die Grössenverhältnisse des Rückenpanzers sind folgende:

Länge in der Medianlinie	0,64 m
Grösste Breite in der Mitte	0,63 „
Breite des Vorderrandes	0,53 „
Breite des Hinterrandes	0,70 „
Umfang des Panzers	2,50 „

Die Wölbung (Taf. VI Fig. 2) ist eine mässige und ist auf der rechten Seite etwas grösser als auf der linken, was wahrscheinlich auf eine spätere Verdrückung in der Schichte zurückzuführen ist. Sie erreicht 0,17 m Höhe, also nahezu $^1/_4$ der Breite. Nach hinten erscheint der Panzer abgeflacht, was wohl von der starken Entwickelung der Randschilder, welche fast horizontale Lage einnehmen, herrührt.

Die Oberfläche der Knochenplatten ist nicht glatt, sondern mehr oder minder stark granuliert. Diese Körnelung ist keineswegs auf das sandige Korn des Gesteines etwa durch

Eindrücke der Quarzkörner zurückzuführen, denn in diesem Falle müsste sie sich auch auf der Innenseite der Schale finden, was jedoch nicht der Fall ist. Sie entspricht vielmehr dem ursprünglichen Zustande und weist darauf hin, dass die Epidermisbedeckung eine schwache war. Wir beobachten wenigstens bei allen lebenden Schildkröten, dass die mit starkem Schildpatt versehenen Panzer eine glatte Oberfläche zeigen, welche nur von den scharfmarkierten Eindrücken des Schildpattes durchfurcht ist; bei denjenigen Schildkröten dagegen, welche wie *Emyda* und die Trionychiden keine Hornplatten, sondern nur eine weiche häutige Epidermis besitzen, ist die Oberfläche des Knochens ausserordentlich stark und charakteristisch granuliert. Bei unserer *Proganochelys* ist nun zwar die Granulierung keineswegs so ausgeprägt wie bei den Trionychiden, aber immerhin doch recht auffällig.

Eine derartige Skulptur tritt unter den lebenden Arten besonders deutlich an den Dermatemyden und unter den fossilen Vertretern bei *Pleurosternon* und *Tretosternon* Owen (*Peltochelys* Dollo) hervor.

Wie die obengenannten Arten, so war aber auch unsere *Proganochelys* zweifellos mit wenn auch dünnen Hornplatten bedeckt und es lassen sich darüber folgende Beobachtungen machen. Die vertieften Nähte der Hornschilder (Scuta) sind nicht immer deutlich zu erkennen und ganz besonders schwierig gestaltet sich die Unterscheidung von den fast gleichartigen Furchen, welche die Begrenzungen der Neuralplatten aufweisen. Am besten geht man von der stark ausgeprägten Zickzacklinie aus, welche auf der rechten Seite deutlich sichtbar wird. Es ist die Begrenzung zwischen den Vertebralscuta und Lateralscuta und an diesen Linien erkennen wir die ausserordentliche Grösse der einzelnen Schilder. Weitaus den grössten Raum nahm die mediane Reihe der Vertebralscuta ein, welche als breite gestreckte Platten den ganzen mittleren Teil des Discus bedeckten. Wir haben im ganzen 5 Vertebralscuta, von welchen der vordere von unregelmässig gestalteter Form ist (vergl. die Textfigur 1) und eine Breite von 0,27, eine Länge von 0,08 m aufweist. An ihn reihen sich nach hinten 3 grosse Schilder an, welche die ganz aussergewöhnliche Breite von 0,40 m bei einer Länge von 0,13 m ergeben. Das hintere Schild zeigt eine ähnliche Begrenzung wie der vordere Schild und ist nur etwas mehr in die Länge gezogen (Breite 0,22, Länge 0,14 m). Im Verhältnis zu dieser ungemein breiten medianen Reihe sind die beiden seitlichen Reihen

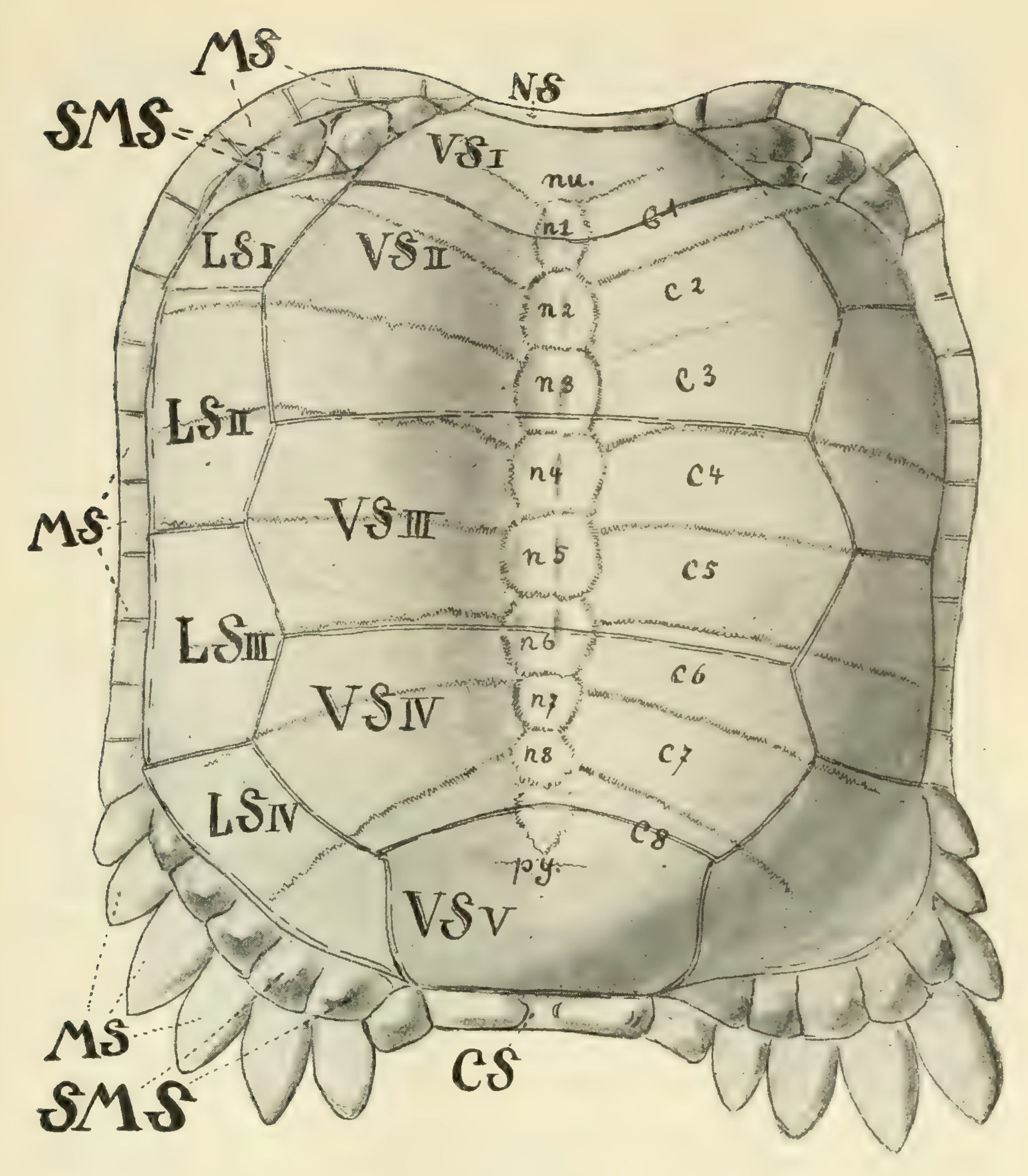


Fig. 1.
Rückenpanzer von *Proganochelys*.
Hornschilder.
VS I—V Vertebralscuta. NS Nuchalscutum. CS Caudalscutum. LS I—IV Lateralscuta. MS Marginalscuta. SMS Supramarginalscuta.
Knochenplatten.
n 1—8 Neuralplatten. nu Nuchal- oder Nackenplatte. py Pygal- oder Schwanzplatte. C 1—8 Costalplatten.

der Lateralscuta sehr klein und zurückgedrängt. Soviel die freilich nur undeutlich erhaltenen Eindrücke der Schilder erkennen lassen, handelt es sich auch hier um sehr grosse und breite Schilder, welche sich in alternierender Stellung an die Ventralscuta anreihen.

Es scheinen nicht mehr als 4 Schilder auf jeder Seite aufgelagert gewesen zu sein, deren Breite von vorne nach hinten 0,10, 0,17, 0,15 und 0,15 m betrug.

An die Lateralscuta reihen sich nun in grosser Anzahl die Randschilder oder Marginalscuta an, zu welchen sich noch in grösserer Anzahl vorn und hinten eingeschaltete Supramarginalscuta gesellen. Diese randlichen Platten waren, soweit sie auf dem Hauptstücke und an einzelnen losen Bruchstücken zu erkennen sind, verhältnismässig klein und zahlreich; eine sichere Angabe lässt sich jedoch nicht machen. Ein ganz merkwürdiges Verhältnis zeigen die zahlreichen Supramarginalscuta, welche ausserordentlich starke Höcker oder Wülste aufweisen, während sonst die Schale frei von Erhebungen ist. Es verleiht dies dem Tiere ein fremdartiges und von allen bekannten lebenden und fossilen Arten verschiedenes Aussehen.

Der vordere median gelagerte Nuchalschild war sehr kurz, aber ungemein breit (Länge 0,025, Breite 0,14 m) und bildete eine schmale Spange vor dem Vertebralschild; die hintere mediane Randplatte oder der Caudalschild ist gleichfalls nur 0,02 m lang und 0,15 m breit und durch zwei paarig angereihte Höcker, wie sie die Supramarginalia tragen, ausgezeichnet.

Das Auffallende und Eigenartige an den Hornplatten unserer *Proganochelys* liegt, abgesehen von den zahlreichen wulstigen Supramarginalschildern, in der ungemein grossen Entwickelung der Vertebralscuta, welche die Lateralia um mehr als das Doppelte an Breite übertreffen. Ein derartiges Verhältnis ist unter den jetztlebenden Schildkröten gänzlich unbekannt, indem hier die mediane Reihe stets schmal und zusammengedrängt durch die grossen Seitenschilder erscheint. Auffallend ist aber, dass gerade bei allen älteren Formen, z. B. denen aus der unteren Kreide und dem Jura, die mediane Reihe der Schilder ungemein an Grösse zunimmt und damit eine Anreihung an unsere triassische Art aufweist, bei der dieses Verhältnis auf das Extreme getrieben erscheint.

Die Zusammensetzung des knöchernen Panzers (vergl. Fig. 1) besteht aus einzelnen Platten, von welchen man die mediane unpaare Reihe als Neuralplatten, die paarigen seitlichen Reihen als Costalplatten bezeichnet. Die Anordnung entspricht den Wirbeln und Rippen, mit welchen die starken Hautverknöcherungen in Beziehung treten. Auf der Aussenseite unseres Stückes sind die Suturlinien nur sehr schwierig und unsicher aufzufinden, dagegen fällt es leicht,

dieselben auf der Innenseite zu verfolgen und so auf die Aussenseite zu übertragen. Die Neuralplatten sind klein, aber charakteristischerweise durch einen medianen Grat ausgezeichnet, neben welchem sich rechts und links eine flache grubenartige Vertiefung befindet. Für die vorderste Platte der medianen Reihe — die Nuchal- oder Nackenplatte — bleibt nicht sonderlich viel Raum übrig; eine scharfe Abgrenzung ist zwar nicht möglich, doch scheint sie keine sehr grosse Ausdehnung zu haben, aber doch die nach hinten folgenden Neuralplatten an Grösse zu übertreffen. Dagegen ist die Entwickelung der hinten liegenden Pygalplatte und etwaiger Supracaudalplatten, welche hier eingeschaltet sind, von ganz bedeutender Grösse. Leider sind auch hier die Suturlinien nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Die 8 Costalplatten sind ausserordentlich gross und erstrecken sich über den ganzen uns erhaltenen Teil des Panzers. Merkwürdigerweise fallen zwischen der 3. und 4. ebenso wie zwischen der 5. und 6. Costalplatte die Suturlinien der Knochenplatten fast genau mit denjenigen der Hornschilder zusammen, während diese sonst immer von einander getrennt sind.

Die Suturlinien der Randplatten sind bei unserem Stücke nicht nachweisbar. Bei dem Tübinger Exemplare glaubt man allerdings in zarten Linien, welche sich seitlich bemerkbar machen, Andeutungen dieser Suturen sehen zu können, aber auch dort ist die Frage nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Der Vorderrand war in sehr charakteristischer Weise ausgebildet, wie wir an dem von der Innenseite präparierten Stücke sehr deutlich wahrnehmen. Die Randplatten bilden hier einen scharfen, nach innen umgeklappten Abschluss des Discus und legen sich an die grosse und weit nach vorne ausgezogene Sternalkammer des Bauchschildes an. Sie waren hier, wie dies auch sonst bei den Schildkröten der Fall ist, von kleinen randlichen Hornschildern (Marginalscuta) bedeckt. Am seltsamsten erscheint jedoch der Hinterrand, an welchem die Randplatten in weit ausgezogene Lappen auslaufen, die zugleich als Träger der Marginalscuta dienten. Es macht den Eindruck, als ob jeder dieser Schilder eine isolierte Randplatte darstellen würde, welche sich mit der breiten Fläche an die Costalplatten anschliesst. Wir haben uns diese Platten jedenfalls in ein kräftiges häutiges Bindegewebe eingebettet zu denken.

Besonders interessant und für die systematische Stellung unserer Art wichtig ist die Gestaltung der Randplatten auf der Seite des Panzers an der Verwachsung mit dem Bauchpanzer. Unser Stuttgarter Exemplar giebt hierüber keinen Aufschluss, dagegen ist

diese Partie sehr gut an dem Tübinger Stücke erhalten. Freilich dürfen wir uns nicht an die ungenaue und schematisierte Abbildung auf Taf. II (l. c.) und auch nicht an die Ausführung Quenstedt's über diesen Punkt halten. Das Originalstück, das mir, wie schon erwähnt, zur Verfügung gestellt wurde, belehrt uns eines anderen und ich habe deshalb das photographische Bild des Originales auf Taf. VIII Fig. 2 wiedergegeben, auch habe ich zur weiteren Orientierung von der fraglichen Partie des Steinkernes einen Abguss, d. h. Überguss genommen, der uns nun das richtige (positive) Bild über die Gestalt des Panzers, vom Innern der Höhle aus gesehen, giebt (Textfig. 2). An dem Steinkerne beobachten wir 3—4 wulstartige Erhöhungen, welche durch breite glatte Rinnen geschieden

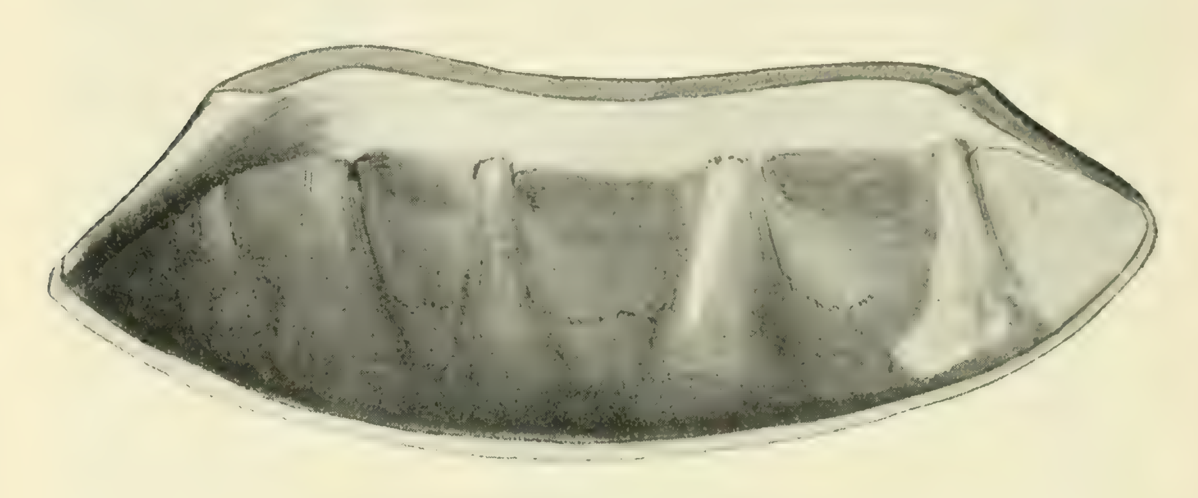


Fig. 2.
Verbindung von Rückenpanzer und Bauchpanzer von innen gesehen (nach einem Überguss an dem Tübinger Exemplar).

sind. Es ist aber nicht richtig, wenn Quenstedt (l. c. S. 121) sagt, dass diese „hervorragende Zapfen durch deutliche Bruchflächen beweisen, dass sie mit dem Gestein auf der Bauchseite zusammenhingen und folglich auf obensoviele rundliche Durchbrüche hinweisen". Die Oberfläche dieser Wülste ist, abgesehen von einer etwas verstossenen Partie, vollkommen glatt, genau wie der übrige Steinkern und rührt sicherlich von dem Abdruck einer Knochenplatte her. Sobald man sich in den Steinkern etwas hineingelebt hat, so dass man das negative Bild im Geiste in ein positives übertragen kann, und noch mehr bei Betrachtung des Übergusses wird man sich darüber klar, was diese Erhöhungen bedeuten. Die vertieften Rinnen stammen, wie auch Quenstedt richtig annimmt, von der Verstärkung der Platten durch die Rippen her, die Erhöhungen sind aber nichts anderes als

die Randplatten, welche durch den Druck, der die ganze Schale schief gepresst hat, etwas aus ihrer natürlichen Lage nach aussen gedrängt wurden. Daher kommt es auch, dass die Zapfen nur auf der einen hochgewölbten Seite zu beobachten sind, auf der anderen mehr flach gedrückten dagegen fehlen[1]. Bei genauerem Studium des Stückes erkennt man auch wohl, dass der Bauchschild nicht mit den Rippen verwachsen war, wie QUENSTEDT es annimmt, sondern eben mit diesen etwas verschobenen Randplatten. Soweit die schwach angedeuteten Suturlinien ein Urteil erlauben, waren diese Randplatten klein, d. h. sie reichten nicht weit am Rückenpanzer hinauf und die Rippen der Costalplatten schoben sich in resp. zwischen die Randplatten hinein, Verhältnisse, wie ich sie genau in derselben Weise bei einem grossen Exemplare von *Chelydra Temminckii* TROOST unserer Stuttgarter Skelettsammlung beobachten konnte.

Der Bauchschild oder das Plastron (Taf. VII) ist ein für die systematische Stellung der Schildkröten sehr wichtiger Skeletteil und erfordert gerade bei unserer Art ganz besonders genaue Untersuchung. Wie bereits anfangs erwähnt, fand sich von dem Aixheimer Exemplare nur ein Teil des Bauchschildes, der selbst wieder so ungünstig zum Präparieren lag, dass es nur gelang, den Abdruck der Innenseite zu retten. Es ist dies immer noch ein recht ansehnliches Stück, das den grössten Teil der rechten Hälfte des Plastron darstellt. Es weist an der Medianlinie eine Länge von 0,40 m und am femoralen Ausschnitt eine Breite von 0,28 m auf. Das Wichtigste ist, dass an diesem Abdruck die Suturlinien der Knochenplatten ausserordentlich scharf zu beobachten sind; ja, ich möchte fast sagen, zu scharf, denn dadurch, dass auch alle die zarten Streifen und Linien auf den Knochen, welche mit dem Wachstum zusammenhängen, ausgeprägt sind, erhalten wir eine Masse von feinen Linien, die den weiten Zickzacknähten der Knochenplatten gleich sehen und mich lange Zeit getäuscht haben. Ausserdem sind kleine Risse und Sprünge des Knochens abgedrückt, welche gleichfalls das Bild verwirren. Man musste also bei der Untersuchung der Suturlinien sehr sorgfältig vorgehen und sich auf das beschränken, was zweifellos und deutlich ausgeprägt war. Eine grosse Sicherheit für die Richtigkeit des Verlaufes der Nähte gewann ich dadurch, dass es mir gelang, dieselben Suturlinien auf dem Tübinger Exemplare wiederzufinden, so dass eine Irrung so gut wie ausgeschlossen ist. An dem Tübinger Exemplare ist

[1] Auf der Abbildung Taf. II Fig. 3 sind die rundlichen Zapfen fälschlicherweise auf beiden Seiten eingezeichnet.

der Abdruck des Bauchpanzers ganz prächtig erhalten, glücklicherweise viel besser, als es die Figur auf Taf. II der QUENSTEDT'schen Abbildung darstellt. Ich habe mich veranlasst gesehen, auch von dieser Ansicht ein erneutes photographisches Bild zu geben, um die verschiedenfachen Irrtümer, welche offenbar aus der schlechten Darstellung hervorgegangen sind, aufzuklären (Taf. VIII Fig. 1). Dass die seltsamen Gruben am Rande des Panzers nicht vorhanden sind, wurde bereits erwähnt, weiterhin ist zu bemerken, dass die noch viel seltsameren Löcher x und y, welche nach QUENSTEDT an den Durchbruch von Gliedmassen erinnern sollen, in Wirklichkeit zufällige Verletzungen des Stückes sind, die nicht, wie auf der Zeichnung, symmetrisch liegen und mit dem inneren Skelett gewiss nichts zu thun haben; ebenso ist die auf der Zeichnung eingetragene Sutur am vorderen Abschnitt, welche QUENSTEDT auf das Entosternum bezieht, auf einen Bruch zurückzuführen, der im übrigen auch ganz anders verläuft. Was auf der Zeichnung gar nicht zum Ausdruck kommt, ist die charakteristische Wölbung des Plastron, das gegen die Medianlinie flach eingesenkt ist, sich dann im mittleren Teile der seitlichen Flügel herauswölbt und schliesslich nach vorn und hinten in langen Fortsätzen nach oben entsprechend der Rundung des Rückenschildes ausgezogen ist.

Die Sternalbrücke ist ausserordentlich gross, von der 3. bis 7. Costalplatte reichend; durch die Verlängerung der Flügel nach hinten und vorn entstehen ausserdem noch sehr grosse Sternalkammern. Die hintere Sternalkammer ist weniger gross und reicht bis zur 8. Costalplatte, der vordere Flügel dagegen ist ganz aussergewöhnlich ausgedehnt und greift bis über die 1. Costalplatte vor und tritt dort mit der ungewöhnlich grossen und breiten ersten Rippe in Verbindung, wodurch eine auch nach vorne abgeschlossene Sternalkammer, wenn wir dafür diesen Ausdruck noch gebrauchen dürfen, entsteht (vergl. Textfig. 2).

Der vordere (humorale) Ausschnitt ist sehr tief, wie es QUENSTEDT beschrieben hat; ebenso ist auch der hintere (femorale) Ausschnitt gross und tief mit etwas breiterem Radius der Rundung als bei der vorderen Bucht. Der mediane Teil des Schildes ist weit nach vorn und hinten ausgezogen, aber leider sind die äussersten Endigungen weder an dem Tübinger, noch an dem Stuttgarter Stück erhalten.

Die Zusammensetzung des Plastron lässt sich zum grössten Teile sicherstellen und ergiebt folgendes (Taf. VIII Fig. 1): Wie sofort erkenntlich ist, läuft eine sehr tiefe, wohl ausgeprägte Mediannaht

durch das ganze Plastron, soweit die Stücke erhalten sind. Das unpaare, median liegende Stück, das Entoplastron[1], kann deshalb nur ausserhalb der vorderen Abbruchstelle unserer Stücke liegen und war offenbar sehr klein, da der fehlende Teil nicht mehr gross gewesen sein kann. (Auf der Zeichnung von Quenstedt ist hier eine scharfe Begrenzung des Panzers eingezeichnet, was nicht richtig ist; es ist eine unverkennbare Abbruchstelle.) Auch die sich seitlich an das Entoplastron anreihenden paarigen Platten des Epiplastron waren klein und wohl als schmale Spangen entwickelt. Der hintere Ast dieser Platten ist auf der rechten Seite des Tübinger Exemplares deutlich zu erkennen und auch auf der linken Seite angedeutet.

Es folgt nun ein sehr grosses Plattenpaar, das als Hyoplastron bezeichnet wird. Dasselbe bildet den Rand des humoralen Ausschnittes und hat an der Medianlinie bei dem Tübinger Stück gemessen mindestens 0,20 m Länge. Die hintere Suturlinie, welche bei dem Stuttgarter Stücke sehr schön ausgeprägt und auch bei dem Tübinger Exemplar zu verfolgen ist, verläuft zuerst rechtwinkelig von der Medianlinie und biegt dann in weitem, unregelmässigem Bogen nach vorne, so dass der ganze Vorderrand der langen Leiste, welche die Sternalkammer darstellt, von dem flügelartigen Fortsatz des Hyoplastron gebildet wird.

Wenden wir uns nun an den Hinterrand des Plastron, so haben wir dort zunächst das Plattenpaar des Xiphiplastron in das Auge zu fassen, welches nur an dem Tübinger Stück, und auch da nur teilweise erhalten ist. Es bildet in vollständig normaler und charakteristischer Weise die hintere Verlängerung des Plastron. Auf dieser Platte hätten wir die Verwachsungsstelle des Beckens mit dem Bauchpanzer zu suchen, dieselbe ist aber nicht (wie Baur dies irrtümlicherweise angiebt) sichtbar und lag, wenn vorhanden, auf dem abgebrochenen Teile dieser Knochenplatte. Auch ich zweifle nicht, dass eine Verwachsung des Beckens mit dem Plastron vorhanden war, denn alle sonstigen Verhältnisse weisen auf den Anschluss von *Proganochelys* an die Pleurodiren hin, aber nachzuweisen ist dies weder an dem Stuttgarter, noch an dem Tübinger Stücke. An dem Stuttgarter Stücke fehlt das Xiphiplastron überhaupt gänzlich, aber der hintere Rand der Knochenplatte ist keine Bruchstelle, sondern entspricht genau der Knochennaht zwischen Xiphiplastron und dem

[1] Ich gebrauche die Bezeichnungen von Zittel (Handb. d. Palaeontologie. III. Bd. S. 506.)

davor liegenden Hypoplastron. Diese Suturlinie ist auf dem Tübinger Exemplar ganz deutlich ausgeprägt und deckt sich genau mit dem Rande des Stuttgarter Stückes, so dass hier kein Zweifel obwalten kann. Ebenso sicher ist die vordere Suturlinie des Hyoplastron sowohl auf dem Stuttgarter wie bei dem Tübinger Stücke nachzuweisen. Dieselbe verläuft zunächst rechtwinkelig auf die Medianlinie, biegt dann in ausgeschweiftem Bogen nach rückwärts und erreicht den Rand des Plastron in der Mitte des hinteren (femoralen) Ausschnittes. Das Hypoplastron bekommt dadurch eine dem Hyoplastron ganz analoge Gestalt, nur mit dem Unterschiede, dass die flügelartige seitliche Verlängerung nicht so lange ausgezogen ist, wie bei dem vorderen Skeletteil.

Während nun bei den meisten Schildkröten damit die Skelettelemente des Plastron erschöpft sind, bleibt bei *Proganochelys* ein breiter Raum übrig, welcher von einer paarigen Knochenplatte bedeckt war, die als Mesoplastron zu bezeichnen ist. Dieses bei einigen echten Pleurodiren der Jetztzeit und namentlich bei oberjurassischen und untercretacischen Formen beobachtete Plattenpaar ist bei *Proganochelys* ganz ausserordentlich stark entwickelt und nimmt den grössten Anteil an dem Aufbau des Plastron. Das Mesoplastron schaltet sich an der Medianlinie als breite (Stuttgarter St. 0,08 m, Tübinger St. 0,06 m) Knochenplatte zwischen Hyo- und Hypoplastron ein, verbreitert sich dann aber ganz aussergewöhnlich und schliesst sich an den Randplatten des Discus an. Die Suturlinie zwischen dem Mesoplastron und den Randplatten ergiebt sich aus der auf das sorgfältigste bei der Präparation blossgelegten seitlichen Umrandung des Stuttgarter Stückes, welches zum grösseren Teil keine willkürliche Abbruchlinie, sondern die natürliche Begrenzung des Mesoplastron aufweist. Diese Verhältnisse auf das Tübinger Exemplar übertragen, ergeben eine auffällige Übereinstimmung mit den scharfen, durch Pressung und Verschiebung des Plastron auf der linken Seite entstandenen Knickungen und Verschiebungen des Knochenpanzers. Es ist ja sehr natürlich, dass diese späteren Brüche hauptsächlich sich an den Verbindungsstellen der Knochenplatten geltend machten.

Die ganz aussergewöhnlich grosse Entwickelung des Mesoplastron ist jedenfalls eine für die systematische Stellung von *Proganochelys* sehr wichtige Eigenschaft. Das Eingreifen der Mesoplastra bis zu der Medianlinie stellt unsere Form in nächste Beziehung zu der Gruppe von *Pleurosternum* Ow.

Wirbel und Rippen.

Während auf dem Tübinger Steinkern die Wirbel und Rippen nur als mehr oder minder scharf begrenzte Hohlräume erhalten sind, gelang es bei dem Stuttgarter Exemplar, einen Teil derselben als Knochen herauszupräparieren und dadurch unsere Kenntnis nicht unwesentlich zu vervollständigen.

Leider sind nur die mit der Schale verwachsenen Rückenwirbel erhalten geblieben, während die Hals- und Schwanzwirbel verloren gegangen sind. Wir beginnen deshalb mit dem I. Rückenwirbel. Derselbe ist, wie bei allen Schildkröten, von den übrigen Rückenwirbeln verschieden, indem er nach vorne die Gelenkverbindung mit dem Halse vermittelt. Der Wirbelkörper ist kurz und schmal (25 mm lang, 13 mm breit), der obere Bogen dagegen sehr kräftig entwickelt. Nach vorne stehen 2 lappenförmige Gelenkfortsätze (Zygapophysen) vor mit deutlicher Gelenkfläche; diese sind auch bei dem Tübinger Stück sehr deutlich abgedrückt, in der Zeichnung aber fälschlich als selbständiger rechteckiger Hohlraum wiedergegeben und von QUENSTEDT als Abdruck des letzten Halswirbels gedeutet. Seitlich ragen weiter noch zwei sehr starke Querfortsätze (Diapophysen) in einer Länge von 30 mm hervor, von denen nur der rechtsseitige erhalten blieb. Ferner beobachten wir, dass der obere Bogen vorn und hinten ausgeschnitten war, so dass eine ovale Fontanelle zwischen den einzelnen Wirbeln offen bleibt. Der mediane Dornfortsatz ist durch eine überaus schmale Leiste von 35 mm Höhe dargestellt, welche vorn in scharfer Kante zuläuft und oben sich zur Ansatzstelle an der Nackenplatte verbreitert (vergl. Fig. 3). An den seitlich etwas verbreiterten oberen Bogen, nicht direkt an den Wirbelkörper, ist die I. Rippe befestigt. Diese Rippe, welche bei allen jetzt lebenden und den meisten fossilen Schildkröten als sehr kleine Knochenspange,

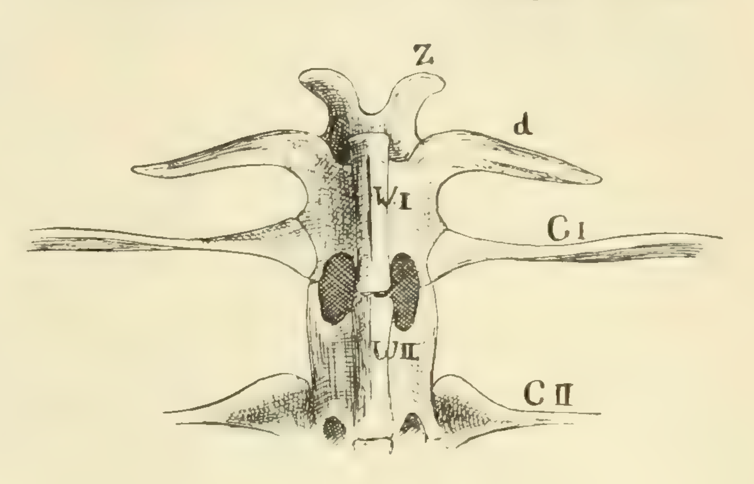


Fig. 3.
Erster und zweiter Rückenwirbel mit den Ansätzen der Rippen von unten gesehen. W I = Wirbelkörper des ersten Rückenwirbels. z = Zygapophyse. d = Diapophyse. C I = erste Rippe. W II = zweiter Wirbel. C II = zweite Rippe.

welche sich an die II. Rippe anlegt, entwickelt ist, zeigt bei *Proganochelys* eine ganz aussergewöhnliche Entwickelung. Sie beginnt schon an ihrer Ansatzstelle als kräftige Knochenspange, welche sich flügelartig bis zu einer Breite von 30 mm erweitert und eine Länge von 0,75 m erreicht. Sie ist leicht nach vorne geschweift und rechtwinkelig auf die Knochenplatte des Rückenschildes, mit welchem sie jedoch nicht verwachsen scheint, gestellt. Mit ihrem distalen Ende lehnt sie sich, wie bereits erwähnt, an den bis hier vorgehenden Sternalflügel des Plastron an und trägt so zum vollständigen Abschluss der Sternalkammer bei. Dieses eigenartige Verhältnis lässt sich auch an dem Tübinger Ausguss sehr schön beobachten, dessen vordere Umrandung (Taf. VIII Fig. 2) von der I. Rippe gebildet wird (von

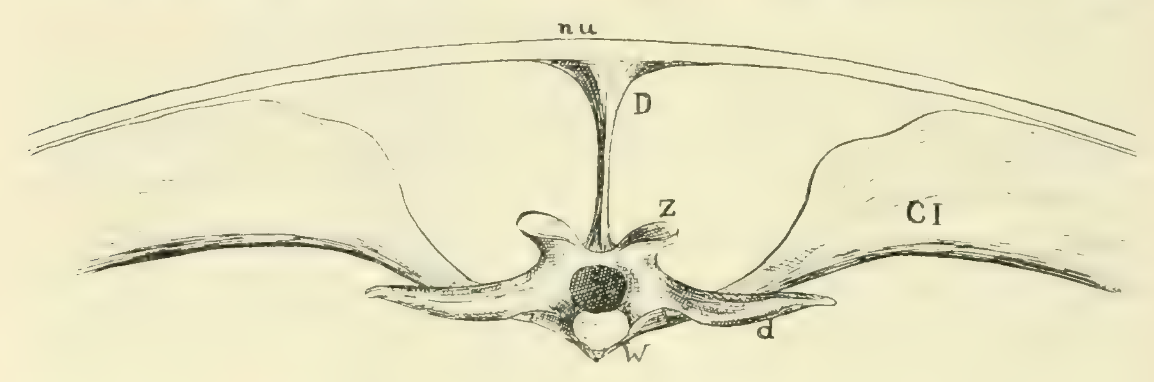


Fig. 4.
Der erste Rückenwirbel, seine Verwachsung mit dem Rückenschild und der Ansatz des ersten Rippenpaares von vorne gesehen. nu = Nuchalplatte. D = Dornfortsatz. W = Wirbelkörper. Z = vordere Zygapophyse. d = Diapophysen. C I = erste Rippe.

Quenstedt als innere Ecken der Handöffnung bezeichnet). Leider sind uns von den älteren fossilen Schildkröten nur selten die Wirbel und Rippen erhalten, so dass ein Vergleich mit denselben erschwert ist. Ein wohlerhaltener innerer Ausguss des oberen Panzers von *Plesiochelys* oder *Pleurosternum (Emys) Menkei* Roem. aus dem Wealdensandstein von Obernkirchen im Bückeburgischen [1], den H. Ludwig [2] beschrieben hat, zeigt uns jedoch, dass eine ganz analoge Ausbildung der I. Rippe bei dieser Form vorhanden war und dass auch in dieser Hinsicht sich *Proganochelys* an die alten Pleurodiren anreiht.

[1] H. v. Meyer, Reptilien aus der Wealdenformation Norddeutschlands in W. Dunker, Monographie der norddeutschen Wealdenbildung. Braunschweig 1846. p. 79. Taf. XVI.

[2] H. Ludwig. *Plesiochelys Menkei.* Palaeontographica XXVI. 1879. p. 1 ff. Taf. II. (Ich hatte Gelegenheit, das Stück, das im Museum von Bremen liegt, im letzten Jahre zu untersuchen.)

Die Rückenwirbel II—VII sind unter sich sehr gleichartig gebaut; der Wirbelkörper ist ausserordentlich schwach; auf der unteren Seite mit einer leichten medianen Kante, seitlich durch die fest mit dem Wirbelkörper verbundenen Bögen verbreitert. Die Konturen sind nicht scharf genug, um genaue Masse zu nehmen, doch zeigt sich der II. Wirbel mit 30 mm etwas kürzer als die übrigen, welche 40—45 mm Länge aufweisen. Die Wirbelkörper liegen hoch über den Platten des Rückenschildes, so dass wir gegen 40 mm hohe Dornfortsätze annehmen müssen. Dieselben müssen ausserordentlich zarte Platten darstellen, denn es musste das Gestein z. B. zwischen dem III. und IV. Wirbel nahezu bis zur Medianlinie durchgearbeitet werden, ehe man auf Spuren des Dornfortsatzes stiess.

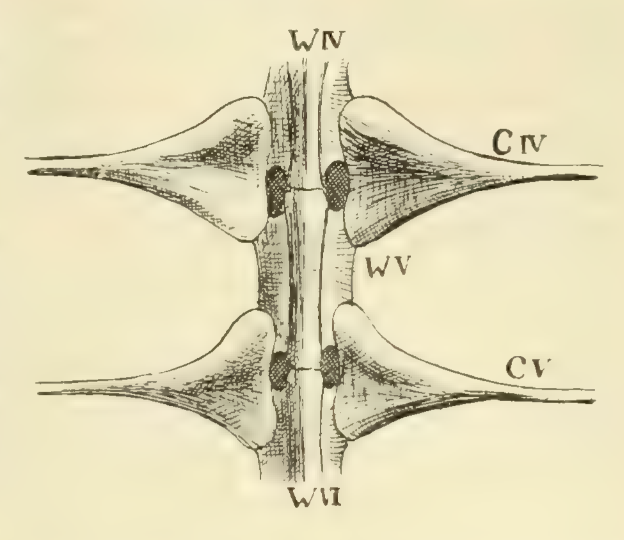


Fig. 5.
Ansätze des vierten und fünften Rippenpaares an die entsprechenden Rückenwirbel.
W IV—VI = vierter bis sechster Wirbel.
C IV u. C V = vierte und fünfte Rippe.

Die Rippen II—VII sind wie die Wirbel unter sich gleichartig. Sie setzen mit einer breiten Ansatzstelle zwischen je 2 Wirbeln an deren Verbreiterung durch die oberen Bögen an. nach den sehr scharfen Abdrücken des Tübinger Stückes scheint sogar ein eigentlicher Rippenkopf und eine nach vorn gerichtete flügelartige Erweiterung vorzuliegen. Von der Ansatzstelle verjüngt sich nun die Rippe ausserordentlich rasch zu einer zarten. vertikal gestellten Knochenspange, welche mit der Costalplatte in Verbindung tritt; anfangs steht die Rippe noch als scharfe Leiste auf der Costalplatte, verflacht sich aber allmählich, um schliesslich nur noch als Verdickung der Platte im mittleren Teile angedeutet zu sein.

Die Rippen divergieren in gewöhnlicher Weise nach vorne und hinten und besonders gilt dies von der II. Rippe, welche stark nach vorne gekehrt ist. Sie ist auch wesentlich schwächer und kürzer als die darauffolgenden Rippen III—VI, und die Ansatzstelle an dem Wirbel weniger verbreitert.

Eine gewisse Änderung tritt bei den nun folgenden Wirbeln

VIII—X ein[1]. Schon der VIII. Wirbel ist ausserordentlich schlank und der Abstand von der Verwachsungsstelle der Rippe mit dem Schild ist auffallend gross. Im übrigen tritt jedoch die Rippe VIII in ganz normaler Weise mit der Costalplatte VIII in Verbindung. Der IX. Wirbel ist wie der vorliegende schlank gebaut und etwas kürzer als jener. Der X. Wirbel bildet den Schluss der mit dem Discus verwachsenen Wirbel und hinterliess einen sehr tiefen Hohlraum, dem ein zapfenartiger Vorsprung auf dem Abguss entspricht. Durch die kurze gedrungene, aber doch hohe Form unterscheidet er sich ganz wesentlich von den vorangehenden Wirbeln. Die Rippen, welche mit diesen beiden letzten Wirbeln verbunden waren, sind nur in ihrer Endigung resp. Ansatzstelle an der Rückenplatte erhalten; auf dem Steinkern lässt sich jedoch erkennen, dass dieselben als schmale Spangen gegen die Wirbel hin im Gestein durchsetzen, sie waren also vom Wirbel bis zu ihrer Anhaftstelle am Panzer frei. Der Zwischenraum zwischen Wirbel und Anhaftstelle der Rippe beträgt beim VIII. Wirbel 30 mm, beim IX. Wirbel 70 mm und beim X. Wirbel 90 mm. Verbunden mit der Anhaftstelle der Rippen sehen wir aber noch eine weitere, sehr ausgeprägte grosse Fläche, die im Steinkern als Vertiefung, im Abguss als Erhöhung hervortritt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass dies die Verwachsungsstelle des Beckens mit dem Rückenpanzer ist. Es ist dies für die systematische Stellung von *Proganochelys* von grosser Bedeutung, denn ihre Zugehörigkeit zu den Pleurodiren ist damit sichergestellt. An dem Tübinger Exemplar ist der hintere Teil der Schale von der VIII. Rippe an abgebrochen und die Angabe von Baur, der von einer Verwachsung des Beckens mit dem Rücken- und Bauchschild spricht, ist zwar richtig, beruht aber nicht auf direkter Beobachtung, da weder das eine noch das andere an dem Tübinger Stück zu beobachten ist. Die Ansatzstelle des Darmbeines, mit welchem zwei Rippen und entsprechende Wirbel in Beziehung treten, liegt weit hinten auf der Pygalplatte, nahe dem Hinterrande des Discus.

Leider ist vom Becken selbst nichts erhalten, dagegen müssen noch der Vollständigkeit halber die an dem Tübinger Exemplare als Hohlräume erhaltenen Knochen des Brustgürtels erwähnt werden. Dieselben gehören ohne Zweifel der Scapula an, welche, wie bei

[1] Diese Partie der Innenseite des Rückenschildes wurde nur als Steinkern präpariert und der Ausguss desselben wurde an den übrigen Teil der Schale angefügt, um das Bild einheitlich zu gestalten und zu vervollständigen. Der Steinkern wie der Abguss sind sehr scharf und deutlich.

den anderen Schildkröten, einen langen, nach oben aufsteigenden Ast des Schultergürtels bildet. Die beiden Schulterblätter lagen vor der grossen I. Rippe, aber noch innerhalb der Nuchalplatte; ihre Länge betrug mindestens 150 mm, dabei erscheinen sie aber ausserordentlich schlank und am oberen Ende etwas verbreitert.

Damit ist alles das erschöpft, was ich an den beiden bis jetzt gefundenen Exemplaren von *Proganochelys Quenstedtii* beobachten konnte. Wenn auch zur vollständigen Kenntnis dieser interessanten Art noch vieles, ja in gewissem Sinne das Wichtigste, der Schädel und das Gliedmassenskelett fehlt, so müssen wir uns eben mit so vielen anderen palaeontologischen Funden trösten, die noch dürftiger sind und doch sehr wichtige Fingerzeige über die Entwickelungsgeschichte unserer Tierwelt geboten haben.

Aus den oben ausgeführten Beobachtungen können wir über die Natur und systematische Stellung unserer Art folgendes schliessen:

Die Wölbung des Rückenschildes, die vollständige Verknöcherung des Bauchschildes und die grosse Sternalbrücke zwischen beiden machen es zweifellos, dass *Proganochelys* eine echte Land- resp. Sumpfschildkröte war, wie dies auch von Baur und Quenstedt hervorgehoben wurde. Der wohlausgeprägte Querfortsatz des I. Rückenwirbels lässt auf ebensolche Fortsätze an den Halswirbeln schliessen: ausserdem beobachten wir eine feste Verwachsung des Beckens mit dem Rückenschild, dem wohl sicher eine entsprechende Verwachsung mit dem Bauchschild entsprach. Dies sind Merkmale, welche ebenso wie die vollständige Verknöcherung von Bauch- und Rückenschild mit grosser Sicherheit auf die Zugehörigkeit von *Proganochelys* zu den Pleurodiren oder Lurchschildkröten spricht. Dass der Kopf und Hals nicht zurückziehbar war, geht ausserdem aus der grossen Entwickelung der Sternalkammer und der breiten ersten Rippe hervor, dass sie aber trotzdem unter dem Rückenschild Schutz fand, wurde durch die ausserordentliche Entwickelung der Randschilder ermöglicht.

Was die nähere Vergleichung mit den uns bekannten Arten anbelangt, so wurde schon verschiedenfach darauf hingewiesen, dass hierbei nur die älteren fossilen Arten aus dem oberen Jura und der unteren Kreide in Betracht kommen, und zwar vor allem *Pleurosternum* Owen. Mit dieser Art hat *Proganochelys* sowohl die rauhe Oberfläche des Rückenpanzers, die ausserordentliche Grösse der medianen Vertebralscuta, die lange Sternalbrücke, die grosse erste Rippe und vor allem die Entwickelung eines bis an die Median-

naht reichenden Mesoplastron gemein. Scharf von *Pleurosternum* und von allen anderen bekannten Schildkröten unterscheidet sich *Proganochelys* wiederum durch die grosse Anzahl und eigenartige Gestaltung der Supramarginalscuta, durch die langgestreckten nach hinten vorragenden Randplatten, sowie durch die ausserordentliche Grösse der Mesoplastra.

Diese systematische Stellung von *Proganochelys* ist ausserordentlich interessant und überraschend, denn wenn wir erwartet haben, bei einem so alten Repräsentanten der Schildkröten etwa eine niedere Entwickelungsform zu finden, so bestätigt unser Fund das gerade Gegenteil. Die Pleurodiren werden allgemein als die am meisten specialisierte und am höchsten ausgebildete Gruppe der Schildkröten angesehen und *Proganochelys* zeigt alle Merkmale der Pleurodiren in ausgeprägtem Masse. Sie beweist uns, wie ZITTEL in seinem Handbuch (Bd. III S. 552) ganz treffend sagt: „dass diese panzertragenden Reptilien in der Triaszeit schon vollständig fertig und mit allen typischen Eigenschaften ausgerüstet auf den Schauplatz traten“. Das Dunkel, welches die Abstammung und Entwickelungsgeschichte der Schildkröten umgiebt, ist durch unseren Fund nicht nur nicht gelichtet, sondern im Gegenteil vermehrt worden.

Die verschiedenfachen Ausführungen über die Beobachtungen an unserer Art stelle ich in folgender Diagnose zusammen:

Proganochelys Quenstedtii BAUR (syn. *Psammochelys Keuperina* QU. ? *Chelytherium obscurum* H. v. MEY.) aus dem Stubensandstein (ob. Trias) war eine landlebende Pleurodire von aussergewöhnlicher Grösse.

Bis jetzt nur Rücken- und Bauchschild bekannt. Der Rückenschild mässig gewölbt, fast ebenso breit wie lang, so dass er ein abgerundetes Quadrat von 0,65 m Seitenlänge darstellt. Die 5. Vertebralscuta ausserordentlich gross und breit auf Kosten der Lateralscuta; im vorderen und hinteren Winkel zahlreiche mit Höckern versehene Supramarginalscuta. Die hinteren Randplatten sehr gross und frei hinausstehend. Neuralplatten klein aber wohl entwickelt, Costalplatten gross und mit den Rippenfortsätzen bis zum Bauchschild reichend. Die Rückenwirbel mit sehr schwachem Wirbelkörper, welche weit ab vom Rückenschild stehen und mit diesem durch einen sehr dünnen Dornfortsatz verbunden sind. Die Rippen mit kräftigem Ansatz an den

Wirbeln, dann hochgestellt und schliesslich mit den Costalplatten verwachsen. Der erste Rückenwirbel mit Diapophysen und Zygapophysen. Die erste Rippe sehr gross und hochgestellt, bis zum vorderen Flügel der Sternalkammer reichend. Becken mit 2 Sacralrippen in Beziehung tretend und mit dem Rücken- und Bauchschild verwachsen. Das Plastron flügelartig nach vorn und hinten ausgezogen mit tiefem vorderen und hinteren Ausschnitt, fest mit dem Rückenschild verwachsen. Die Sternalbrücke von der III. bis VII. Costalplatte reichend, ausserdem aber noch nach vorn bis zur ersten und nach hinten bis zur letzten Costalplatte flügelartig ausgezogen, so dass sehr grosse Sternalkammern entstehen. An der Zusammensetzung des Plastron nimmt ein ausserordentlich grosses Mesoplastron teil, das seitlich verbreitert ist, aber auch bis zur Mediannaht reicht. Epiplastron und Entoplastron sehr klein.

Tafelerklärungen.

Taf. V.

Proganochelys Quenstedtii aus dem Stubensandstein von Aixheim. Rückenschild von oben in ca. 1/4 nat. Gr. (Länge in der Mittellinie 0,64 m. Breite 0.63 m.) Vergl. Textfig. 1 auf S. 409.

Taf. VI.

Proganochelys Quenstedtii.

Fig. 1. Der Rückenschild von unten gesehen mit den Wirbeln und Rippen. ca. 1/4 nat. Gr.

„ 2. Querschnitt durch den mittleren Teil des Rückenschildes; zeigt zugleich die Stellung eines Rückenwirbels und der daran ansetzenden Rippen. ca. 1/4 nat. Gr.

Taf. VII.

Proganochelys Quenstedtii. Abdruck von der rechten Hälfte des Bauchpanzers. 1/4 nat. Gr.

Taf. VIII.

Proganochelys Quenstedtii.

Fig. 1. Das Tübinger Exemplar von der Bauchseite gesehen, mit der Ergänzung des Plastron und eingezeichneten Suturlinien.

e = Entoplastron.
Ep. = Epiplastron.
Hyp. = Hyoplastron.
Mp. = Mesoplastron.
Hp. = Hypoplastron.
X. = Xiphiplastron.
p u. i = Verwachsungsstellen des Beckens (Pubis und Ischium).

Fig. 2. Das Tübinger Exemplar von der linken Seite gesehen. Sehr klar liegt die Sternalbrücke und die vorderen und hinteren Flügel vor, welche die Sternalkammern bilden. An der Verwachsung von Bauch und Rückenschild liegen die zapfenartigen Erhöhungen, welche von verschobenen Randplatten herrühren. Zwischen den Randplatten greifen die Rippen durch. Vergl. Textfig. 2 S. 412, welche den Überguss dieser Stelle und damit das positive Bild giebt.

Kaninchenplage in den Stuttgarter Weinbergen.

Von Dr. **Jul. Hoffmann.**

Vor mehreren Jahren, wenn ich nicht irre zuerst im Jahre 1896, wurde von einigen Stuttgarter Weinbergbesitzern über den Schaden geklagt, welcher durch Kaninchen verursacht werde, die Bohnen. Erbsen und andere Gemüsepflanzen benagt, namentlich aber junge Rebstöcke abgefressen haben sollten. Als mir damals die ersten Gerüchte über diesen in unserer Gegend unerhörten, sogenannten „Kaninchenschaden“ zu Ohren kamen, konnte ich — offen gestanden — der Sache keinen rechten Glauben schenken. Ich hatte nämlich schon seit mehreren Jahrzehnten öfters Gelegenheit, das Leben und Treiben der wilden Kaninchen in solchen Gegenden zu beobachten, wo sie seit langen Zeiten heimisch und stark verbreitet sind (so namentlich auf einigen Nordseeinseln und in der Rheinpfalz); Ich fand dort stets bestätigt, was in der massgebenden zoologischen Litteratur (z. B. „Blasius, Naturgesch. d. Säugetiere Deutschlands“. „Altum, Forstzoologie“, „Brehm's Tierleben“) als feststehend betrachtet wird, nämlich, dass sich die wilden Kaninchen (*Lepus cuniculus* L.) nur in Gegenden mit leichtem oder lehmigem Sandboden, der ihnen das Graben ihrer oft viele Meter langen und weitverzweigten unterirdischen Röhren ermöglicht, heimisch fühlen und beträchtlich vermehren.

Als ich jedoch nach einiger Zeit überzeugt wurde, dass der in den Stuttgarter Weinbergen gemachte Schaden doch thatsächlich von Kaninchen herrührte, so glaubte ich wenigstens annehmen und voraussagen zu dürfen, dass das Auftreten der Kaninchen bei uns, in unserem schweren Keuperboden, nur ein ganz sporadisches sein könne und wohl in kurzer Zeit wieder ein Ende nehmen werde, weil eben die Lebensbedingungen, die das Kaninchen anderwärts beansprucht, bei uns nicht vorhanden sind. Inzwischen hat aber die Erfahrung gelehrt, dass auch diese Voraussetzung nicht zutreffend

war, indem die Stuttgarter Weinberg-Kaninchen es fertig gebracht haben, sich ganz anderen, als den ihren wilden Artgenossen zusagenden, Verhältnissen **anzupassen** und sich in bedenklicher Weise zu vermehren.

Nachdem seit Menschengedenken in den Stuttgarter Weinbergen keine wilden Kaninchen aufgetreten sind, fragt man sich wohl zunächst, woher kamen denn nun die ersten Individuen, welche den Grundstock der jetzt bestehenden Ansiedelung gebildet haben? Waren es wirklich wilde, oder nicht vielmehr verwilderte Kaninchen?

Für die Beantwortung der Frage, woher diese ersten Individuen gekommen sind, fehlt es an positiven Anhaltspunkten. Wohl ging das Gerücht, dass vor einer längeren Reihe von Jahren in einem ca. 7 km von Stuttgart entfernten Revier eine Anzahl von Kaninchen zum Zweck der Einbürgerung ausgesetzt worden sei; aber es ist nicht einmal zu ermitteln gewesen, ob dies richtige wilde, oder ob es „Stallkaninchen“ waren. Jedenfalls ist inzwischen eine sehr lange Zeit vorübergegangen, ohne dass man erfahren hätte, dass jene Kaninchen sich vermehrt, oder gar, dass sie in den dortigen Weinbergen Schaden angerichtet hätten. Das Auftreten der Stuttgarter Kaninchen ist viel jüngeren Datums, und ich kann daher der Vermutung, dass sie die Abkömmlinge von jenen ersteren seien, keinen Glauben schenken. Viel glaubwürdiger erscheint mir eine andere Fama, wonach in einem nahe der „Stäffelesfurche“ gelegenen Grundstück mit Haus und Garten zahme Kaninchen in Anzahl gehalten wurden, von denen mehrere entwischt und nicht wieder heimgekehrt sein sollen. Die Annahme, dass diese „Ausreisser“ die Begründer des jetzigen Bestandes an verwilderten Kaninchen gewesen sein dürften, findet eine wesentliche Stütze in der Thatsache, dass gerade in der Umgegend jenes Grundstückes die ersten Klagen über Kaninchenschaden laut geworden sind[1]. Ich hatte selbst Gelegenheit, anfangs Oktober 1897 in jener Gegend eine etwa $1^1/_2$ m lange, in schwerem, feuchtem Boden gegrabene Röhre zu besichtigen, aus welcher einige Tage zuvor vier junge Kaninchen ausgegraben worden waren. Zwei davon, noch lebende, sah ich bei Herrn Stadtrat Lutz in Stuttgart. Dieselben hatten vollkommen das Aussehen wilder Kaninchen, wie ich solche schon in Menge gesehen,

[1] Sei dem, wie ihm wolle, so könnte doch denjenigen, dem die zahmen Kaninchen gegen seinen Willen entwischt sind, ein Vorwurf nicht treffen, zumal bisher für Württemberg kein Beispiel bekannt ist, dass zahme Kaninchen verwildert wären und durch ihre Überhandnahme Schaden gestiftet hätten.

auch in Anzahl selbst erlegt und in Händen gehabt habe. Nur fiel mir bei dem einen der reizenden kleinen Tierchen sofort eine längliche weisse Stirnschmitze auf, was mir verdächtig schien, resp. mich auf die Abstammung von domestizierten Eltern oder Grosseltern schliessen liess.

In Gegenden, deren Bodenverhältnisse den wilden Kaninchen von vornherein besser zusagen als die unserigen, hat man längst die Erfahrung gemacht, dass es kaum ein anderes domestiziertes Tier giebt, das, zur Freiheit gelangt, so rasch verwildert und auch in seiner äusseren Erscheinung so schnell zum Typus der wilden Rasse zurückkehrt, wie das Kaninchen. Zur Bestätigung dieser Thatsache mögen folgende Citate aus den vorgenannten, zuverlässigen Werken genannt werden:

„Dass von ausgesetzten farbigen oder bunten Kaninchen allmählich eine normal graue Nachkommenschaft entsteht, ist sicher.“ (Blasius, Naturgesch. d. Säugetiere Deutschlands.)

„Dass die Nachkommen der zahmen Kaninchen in der Freiheit den wilden in kurzer Zeit völlig gleich werden, ist ein bekanntes, in meiner Heimat (Westfalen) durch mehrere Beispiele bestätigtes Faktum.“ (Altum, Forstzoologie. I. Bd.)

„Unser zahmes Kaninchen ist unzweifelhaft ein Abkömmling des wilden; denn dieses kann man in kurzer Zeit zähmen, jenes verwildert binnen wenigen Monaten vollständig und wirft dann auch gleich Junge, welche die Färbung der wilden an sich tragen. Während unserer Jugendzeit hielten wir manchmal eine bedeutende Anzahl Kaninchen. Unter ihnen hatten wir einige, welche von ihrem Stalle aus Hof und Garten besuchten. Diese warfen stets nur graue Junge, obgleich die Mutter weiss und der Vater gescheckt war.“ (Brehm's Tierleben. II. Bd.)

Auf diesen Gegenstand so weitläufig einzugehen, erschien mir deshalb geboten, weil 1. das wilde Kaninchen in Württemberg gänzlich unbekannt ist, 2. meines Wissens noch kein Fall bekannt wurde, dass sich verwilderte Individuen irgendwo in Württemberg so stark vermehrt hätten, wie dies jetzt in den Stuttgarter Weinbergen geschehen ist, und namentlich 3., weil mir wiederholt entgegengestellt wurde, es sei nicht denkbar, dass die Stuttgarter Weinberg-Kaninchen von zahmen abstammen, es müsse im Gegenteil angenommen werden, dass in der Umgegend von Jagdfreunden wilde Kaninchen ausgesetzt worden seien, um diese Wildgattung bei uns einzubürgern. — Gegenüber der letzteren Annahme möchte ich wiederholt die Überzeugung

aussprechen, dass ein Versuch, wilde Kaninchen in unseren Weinbergen einzubürgern, höchst wahrscheinlich misslungen sein würde. Wilde Kaninchen würden sich den ihren Gewohnheiten so wenig entsprechenden Verhältnissen gewiss nicht so angepasst haben, wie dies die verwilderten gethan; wilde Kaninchen würden eher die Gegend verlassen und sich zerstreut haben, sie würden wahrscheinlich bald ebenso spurlos verschwunden sein, wie ähnliches bei so vielen Einbürgerungsversuchen anderer Tiere beobachtet wurde, die man in Verhältnisse eingewöhnen wollte, die nun einmal dem Charakter ihrer Heimat nicht entsprachen.

Besehen wir uns nun die Verbreitung und die Lebensweise der Stuttgarter Weinberg-Kaninchen etwas näher.

Bis jetzt sind es nur die Weinberge, die das Stuttgarter Thal nach Nordwest umgürten, in welchen sich die Kaninchen ausgebreitet haben, also die besten Lagen mit südöstlicher Exposition — bei den Kriegsbergen beginnend, nach Westen mit dem Vogelsang, resp. dem Rotenwald (Gaiseiche) endigend. Da sie zuerst nur in der Nähe der Stäffelesfurche aufgetreten sind, so ist ersichtlich, dass sie binnen zwei Jahren ihren Verbreitungsbezirk ganz erheblich ausgedehnt haben. Nach Westen zu am Hochwald angelangt, werden sie nun vermutlich in dieser Richtung nicht weiter vordringen; das Weichbild der Stadt, die meist eingezäunten Gärten der Hasenbergsteige und das belebte Heslacher Thal werden sie mutmasslich auch davon abhalten, nach den Weinbergen jenseits des Nesenbachs, an der Neuen Weinsteige u. s. w. überzusiedeln. Es liegt daher nahe, dass sie, ihren jetzigen Verbreitungsbezirk beibehaltend, sich gerade in diesem in immer lästigerer Weise vermehren werden, wenn es nicht gelingt, ihrer ferneren Vermehrung erfolgreich Einhalt zu thun.

Wie die Kaninchen in unseren Weinbergen so heimisch werden und so zahlreiche Schlupfwinkel finden konnten, um sich bei Tag zu bergen und für ihre Junge möglichst sichere, für Füchse, Hunde und Katzen schwer zugängliche Kessel zu scharren, ist auf den ersten Blick nicht recht begreiflich. Röhren zu graben, wird ihnen zwar bei ihrer Geschicklichkeit in diesem „Handwerk“ in lehmigen und kompakten Sandböden nicht schwer, aber unsere schweren, aus verwitterten Keupermergeln bestehenden Böden sind für solche Höhlenbauten wenig geeignet. So bilden denn auch die in frei angelegten, stets kurzen Erdröhren betroffenen Kaninchen eine ganz kleine Minderzahl. Das verwilderte Stuttgarter Weinberg-Kaninchen hat sich den bestehenden Verhältnissen in anderer Weise anzubequemen gelernt.

Wer von einem erhöhten Punkte aus einen Blick auf die erwähnten ausgedehnten Weinberghalden wirft, dem wird, wenn er aufmerksame Ausschau hält, die grosse, nach mehreren Hunderten zählende Menge von kleinen Weinberghäuschen auffallen, die ziemlich gleichmässig über die ganze Fläche verteilt sind. — Sehr viele dieser Holzhäuschen stehen auf einem niederen Steinsockel, der da und dort im Laufe der Zeiten etwas defekt geworden ist, indem bald einige Steine verwittert und verbröckelt, bald durch Regengüsse unterwühlt worden sind, so dass sich schmale Lücken gebildet haben, durch welche sich die schlanken Kaninchen einzwängen können. Durch Scharren und Graben an solchen Stellen vermochten sie ohne zu grosse Schwierigkeit kürzere Gänge herzustellen, die zum Teil unter dem Boden der Häuschen sich ausdehnten und öfters auf willkommene Hohlräume stiessen. Wie die Erfahrung gezeigt hat, begnügten sich die Kaninchen in vielen Fällen mit solchen Schlupfwinkeln von teilweise ganz geringer Ausdehnung.

Eine fernere Gelegenheit zu ähnlichen Verstecken bieten auch die sehr zahlreichen, durch das steile Terrain notwendigen Mauern, welche, zum Teil seit langer Zeit nicht gründlich ausgebessert und beständig durch Witterungseinflüsse geschädigt, den Kaninchen geeignete Angriffspunkte gewähren, um hinter vorgeschobenen, aus dem Gefüge gerückten Mauersteinen kleinere oder grössere Gänge und Höhlen herzustellen.

Geeignete und gern benützte Zufluchtsorte bieten endlich den Kaninchen die Steinanhäufungen, die da und dort in den Weinbergen lagern; solche Steinhaufen, bestehend aus alten Steinplatten und Mauersteinen, die bei Anlegung neuer Mauern und Gestäffel übrig geblieben sind, gelegentlich aber doch wieder zu kleinen Ausbesserungen verwendbar erscheinen, giebt es in unseren Weinbergen eine Menge!

Fassen wir das Gesagte in wenige Worte zusammen, so gelangen wir zu der Schlussfolgerung:

Die Stuttgarter Weinbergkaninchen stammen von zahmen Kaninchen ab, sind trotz der ihnen ungünstigen schweren Böden rasch verwildert und in ihrem Äusseren (Mass, Gewicht, Färbung) den wilden Kaninchen völlig ähnlich geworden. Ihre rasche Vermehrung ist durch zwei milde Winter und dadurch begünstigt worden, dass sie sich begnügten, hinter Mauersteinen etc. kurze Röhren zu graben, um sich und ihre Jungen zu verbergen.

Nachdem zweifellos festgestellt war, dass die Kaninchen erheblichen Schaden anrichteten und namentlich neuangelegte Rebenpflanzungen durch Abfressen der jungen Triebe in empfindlichster Weise schädigten, wurden die städtischen Feldschützen von seiten der Feld- und Waldabteilung des Stuttgarter Gemeinderats beauftragt, sich energisch mit der Vertilgung der Kaninchen — welche in Württemberg nicht zu den jagdbaren Tieren zählen, auf welche daher auch die Jagdpächter kein besonderes Anrecht haben — zu befassen, dieselben wegzuschiessen und auszugraben, wo immer sich Spuren derselben bemerkbar machen. Bei der verborgenen Lebensweise der Kaninchen, die ihre Schlupfwinkel erst in der Abenddämmerung verlassen, war dies keine leichte Aufgabe und es ist daher rühmend anzuerkennen, dass es dem Feldschutzpersonal gelungen ist, im Laufe von zwei Jahren in Summa ca. 200 Kaninchen zu erlegen. Eine verhältnismässig nur kleine Anzahl wurde abends auf dem Anstand geschossen, die weitaus meisten wurden durch Ausfindigmachen ihrer Schlupfwinkel und durch Ausgraben erbeutet. Die einfachste Methode, die Anwesenheit der Kaninchen zu bestätigen, nämlich das Abspüren im Neuschnee, war gerade in den letzten zwei schneearmen Wintern nur wenig anwendbar; erst der letzte grössere Schneefall des 25. Januar 1899 ermöglichte es den Feldschützen, binnen kurzer Zeit besonders erfolgreich vorzugehen, nämlich im Verlauf von ca. acht Tagen 58 Stück zu erbeuten. Von diesen trugen 56 das gewöhnliche graue Kleid der wilden Kaninchen, zwei davon waren schön isabellfarbig. Letztere wurden auf gütige Veranlassung des Herrn Oberförsters Wetzel an mich abgeliefert; der Balg eines derselben wird in der Vaterländischen Sammlung des Naturalienkabinets aufbewahrt.

Über die Art und Weise, wie man der Kaninchen habhaft wurde, habe ich aus dem mündlichen Bericht der Beteiligten entnommen, dass auch die zuletzt erbeuteten 58 Stück sämtlich aus Verstecken ausgegraben wurden, wie ich solche vorstehend beschrieben habe. Im Gegensatz zu eigentlich wilden Kaninchen, welche, in die Enge getrieben, eine etwa sich bietende freie Lücke sofort benützen, blitzschnell aus ihrer Höhle herausfahren und dabei nur von sehr gewandten Schützen erlegt werden können, befolgten die Stuttgarter Weinbergkaninchen die von ihren Voreltern ererbte, wenig intelligente Taktik, dass sie sich stets so weit als irgend möglich in den hintersten Schlupfwinkel, den Kopf voraus, zurückzogen und daher schliesslich meist an den Hinterläufen gepackt, herausgezogen und erschlagen werden konnten.

Bei der unleugbar grossen Gefahr, welche den Weinbergen von seiten der Kaninchen droht, erscheint es dringend geboten, mit Energie die geeigneten Mittel zu ihrer Vertilgung zu ergreifen. Ihre sprichwörtliche Fruchtbarkeit, welche namentlich durch trockene Jahrgänge sehr begünstigt wird, hat diese kleinen Nager schon da und dort zu wahren Landplagen werden lassen (in Australien haben sie bekanntlich durch ihre enorme Vermehrung sogar das Fortbestehen der Schafzucht in Frage gestellt).

Auf die Frage, welche Mittel, welche Massnahmen bei uns voraussichtlich von praktischem Erfolg begleitet sein würden, möchte ich antworten: Vor allen Dingen ist dafür zu sorgen, dass unseren Weinbergkaninchen die von ihnen benützten Gelegenheiten, sich und ihre junge Nachkommenschaft zu verbergen, entzogen resp. beseitigt werden. Diese Gelegenheiten bestehen, wie vorstehend erörtert, aus schadhaften Mauern, namentlich am Fusse von Weinberghäuschen und aus locker aufgeschichteten Steinhaufen, bisweilen auch aus Haufen von Rebenbüscheln. Die beiden letzteren abzutragen und dann sorgfältig so zu schichten, dass sie keine Schlupfwinkel mehr bilden, wäre keine zu schwierige Aufgabe. Dagegen ist die gründliche Ausbesserung schadhafter Mauern ziemlich kostspielig, und gar mancher kleine Weingärtner, der sich's ohnehin recht sauer werden lassen muss, um durchzukommen, wird zu gründlichen Mauerreparaturen schwer zu bewegen sein und sich lieber nach wie vor darauf beschränken, die gröbsten Schäden notdürftig zu „flicken".

So wird denn die Zeit lehren müssen, ob die bisherigen Massnahmen ausreichen, um der Stuttgarter Weinbergkaninchen Herr zu werden, oder ob sich die Notwendigkeit ergiebt, dass weitergehende, gemeinderätliche Anordnungen ins Mittel treten.

Stuttgart, im Februar 1899.

Ueber Fischwasser im Schönbuch in älterer Zeit.

Von **F. A. Tscherning** in Tübingen.

Das älteste mir bekannte Lagerbuch vom Schönbuch, betitelt: „Allt Schonbuch Recht und Gefell 1383", enthält fol. 19 a nachstehendes:

Steinach Bach.

Item Hainz der Baier[1] git 2 Pfd. Hlr. des jars von der Steinach dem Bach der im Schainbuch lit.

Es handelt sich hier um das Pachtgeld von einem Fischwasser im Bach Steinach, welcher Name dem Hauptbach der westlichen Hälfte des Schönbuchs noch bis in das vorige Jahrhundert zukam, allmählich aber der Benennung „Grosser Goldersbach" gewichen ist. Die Pachtung bezog sich indessen nicht auf die ganze Länge dieses Baches, sondern nur auf den im ehemaligen Reichswald Schönbuch gelegenen Teil, welcher Eigentum der Herrschaft Württemberg war, d. h. die Strecke von der Vereinigung der beiden dem Herrenberger Stadtwald angehörigen Quellbäche Ramsbach und Lindach (früher Lauterbach) an der östlichen Spitze dieses Stadtwaldes bis zum östlichen

---

[1] Der Wohnort des Pächters ist nicht angegeben, war aber vielleicht der längst abgegangene Baierhof zwischen Bebenhausen und Dettenhausen, welcher, im Staatswald oberer Gunzberg auf Schönbuchboden gelegen, dem benachbarten Klosterwald Baierhau und einer in demselben entspringenden Quelle, dem Baierbronnen, seinen Namen hinterlassen hat. Reste, unter anderem das Bruchstück einer Wetterfahne und andere Gegenstände von Metall, wurden in den sechziger Jahren eine Strecke nördlich von der Kreuzung der Stuttgart-Tübinger Landstrasse mit der Böblingen-Walddorfer Nachbarschaftsstrasse beim Graben von Stockholz noch gefunden. Die Gadner'sche Karte vom Tübinger Forst von 1595 giebt dort ein „Bayershaus" an; ihre Angabe kann sich aber nur auf Ruinen oder andere deutliche Spuren gegründet haben, denn die Lagerbücher des 15. und 16. Jahrhunderts erwähnen diesen Hof, welcher zu erbpachtweise verliehenen Schönbuch-Gütern gehört haben muss, schon nicht mehr.

Ende des Staatswaldes Dickenberg beim sogen. geschlossenen Bronnen an der Bebenhäuser Feldmarkung, wo das Fischwasser des Klosters Bebenhausen seinen Anfang nahm, welches bis zur Mündung der Steinach in den Neckar bei Lustnau sich erstreckte. Das gepachtete Stück war 7 km lang, das Fischwasser des Klosters hatte eine Länge von 5 km, von den Quellbächen Ramsbach und Lindach (Lauterbach) hatte der erste eine solche von 4, der zweite von $4^1/_2$ km; ein weiterer bei der sogen. Grossen Stelle in die Steinach mündender Bach, welcher ursprünglich den Namen Goldersbach[1] führte, jetzt der Kleine Goldersbach genannt wird, ist 4 km lang.

Die Steinach mit Quell- und Seitenbächen gehört dem im Schönbuch ziemlich wasserarmen Gebiete des mittleren und unteren Keupers an und ist ihr Wasserstand ein sehr ungleichförmiger. Nach starkem oder anhaltendem Regen schwillt sie rasch zu einem namhaften, reissenden, von den Mergeln des Keupers getrübten und rot gefärbten Gewässer an, welches das Thal nicht selten auf grössere Strecken überflutet. Wenn dagegen Trockenheit eintritt, versiegt der Bach beinahe ebenso schnell zu einem in der oberen Hälfte stellenweise kaum 1 m breiten, wenige Centimeter tiefen Rinnsal, doch dann mit klarem Wasser. Der Erhaltung eines erheblichen Standes von Fischen ist dieses Verhältnis augenscheinlich wenig günstig. Es finden sich daher seit Menschengedenken grössere Fische von einigem Wert nicht in dem Bach, insbesondere nicht in dem zum Reichsforste gehörigen Teil, und dass dieses schon in sehr alten Zeiten nicht anders war, geht aus einer Fischwasserbeschreibung im Schönbuch-Lagerbuch von 1553 Tom. I Fol. 58 hervor, welche von der Steinach im Schönbuch, also der dem Reichswald angehörigen

---

[1] Der Name Goldersbach, ursprünglich Bolstersbach, kommt mit demjenigen der Steinach erstmals in der Stiftungsurkunde des Klosters Bebenhausen von 1191 vor. Die Bedeutung des Wortes, welches sich auch im oberschwäbischen Bolstern, Bolsternang findet, ist dunkel. Doch ist meines Erachtens von den verschiedenen Erklärungsversuchen derjenige von Buck, Oberdeutsches Flurnamenbuch, Stuttgart 1880, S. 33, der wahrscheinlichste, wenn er an ein althochdeutsches „buristal“ = Viehstelle denkt, denn der Ort, an welchem der kleine Goldersbach in die Steinach fällt, eine Thalweitung, heisst noch jetzt „die grosse Stelle“, d. h. die Weidefläche, auf welcher die Hirten des Mittags und zur Sommerszeit wohl auch bei Nacht mit dem weidenden Vieh Halt machten. Sie war die grösste Viehstelle im Schönbuch und sollen hier in älterer Zeit die Hirten von zwölf Schönbuch-Gemeinden mit ihren Herden zusammengekommen sein. Der Name Bolstersbach würde also den Bach bedeuten, der bei der grossen Viehstelle des Schönbuchs in den Hauptbach, die Steinach, fällt.

Strecke, nur berichtet: „Tregt klein Schubfischlin[1], Grundlen[2], Pfellen[3] und klein Steinkreps[4].“ Dieselben Angaben hat das Lagerbuch bei den übrigen obengenannten Fischwasserstrecken, nur mit dem Unterschied, dass für die beiden Quellbäche auch noch „Kresslinge“[5], dagegen keine Schuppfische angegeben sind, während in dem kleinen Goldersbach „klein Schubfischlin“ nur „an etlichen Stellen“ vorkamen. Die genannten Fische, also der Schuppfisch, doch nur in jüngerem Alter, die Bartgrundel und Pfelle, zu welchen noch die im Lagerbuch wohl nur zufällig übergangene Groppe oder Gruppe kommt[6], bildeten den Fischbestand, welchem sich von Krustentieren der kleine Steinkrebs anschloss, in dem für uns in Frage stehenden Teil des Baches noch bis in die neueste Zeit. Alle diese Fische mit Ausnahme des Schuppfischs, erreichten in den Fischwassern, um welche es sich handelt, kaum über Fingerslänge. Infolge der geringen Grösse und des geringen Gebrauchswertes der Fische wie auch der Krebse und ihres Vorkommens in nicht bedeutender Anzahl sind sie längst nicht mehr Gegenstand eines regelmässigen

---

[1] Schubfisch, Schuppfisch, Döbel oder Alet, *Squalius cephalus*, *dobula*, ein wenig geschätzter, aber häufig verspeister Fisch, welcher eine Länge bis zu 50 cm erreichen kann, doch nur in grösserem Wasser, welches er aufsucht sobald er heranwächst, während er in Bächen wie die mittlere Steinach nur im Jugendzustand, also in kleinen Exemplaren gefunden wird. Schon beträchtlich grösser wird er in dem nicht dem Reichsforst, sondern dem Kloster Bebenhausen angehörig gewesenen, unteren, der Mündung in den Neckar näheren Teil des Baches, um welchen es sich für uns nicht handelt.

[2] Die hier genannte Grundel ist die sogen. Bartgrundel, Schmerle, *Cobitis barbulata*, welche 10—15 cm, in Wassern wie die mittlere Steinach aber kaum über fingerslang wird, was auch von den beiden folgenden Fischen gilt.

[3] Pfelle, Ellritze, *Phoxinus laevis*, 9 bis höchstens 12 cm lang, wie oben.

[4] Kleine Steinkrebse, *Astacus saxatilis* Koch (nicht *A. torrentium*, cfr. Leydig, Tübinger Oberamts-Beschreibung, S. 52). Auch diese kleinen Krebse sind aber in neuerer Zeit in sämtlichen angeführten Fischwasserstrecken vollständig oder nahezu vollständig der Krebspest erlegen.

[5] Kressling, Gressen, auch Gründling und Grundel, *Gobio fluviatilis*, wird 12—15 cm lang, doch wie zu Note 4. Dieser Fisch, welchen das Lagerbuch nur für die Quellbäche im Herrenberger Stadtwald, nicht für die dem Reichswald angehörige Steinach angiebt, findet sich in letzterer auch jetzt nicht, aber auch in den beiden Quellbächen kommt er nicht mehr vor.

[6] Gruppe, Groppe, *Cottus gobio*, 12—14 cm lang, wie zu Note 4. In neuerer Zeit findet sich im Goldersbach, bis in die Quellbäche hinauf, auch das Bach-Neunauge, *Petromyzon Planeri*. Noch zu Schübler's Zeit (1817—34) fand sich dieser kleine Fisch nicht in der Gegend von Tübingen. Ich entdeckte ihn erstmals im Sommer 1839 im Ammerkanal am Tübinger Schleifmühleweg.

Fangs und es lassen sich namentlich gewerbsmässige Fischer nicht auf solchen ein. Seit vielen Jahren fanden sich Pächter überhaupt nur dann, wenn einzelne Forstbeamte aus Liebhaberei, um hier und da einen Schuss auf einen etwas grösseren Schuppfisch im unteren, früher dem Kloster Bebenhausen gehörigen Teil des gesamten Fischwassers abgeben oder ein Gericht der kleinen Steinkrebse durch Kinder sammeln lassen zu können, einige wenige Mark für beide Teile zusammen, also mit Einschluss des ehemaligen Klosteranteils zu bezahlen sich entschlossen.

Vergleichen wir damit das im Jahre 1383 bezahlte Pachtgeld für den 7 km langen herrschaftlichen Anteil, also ohne die 5 km lange Strecke des Klosters, so kommt zunächst in Betracht, dass der Silbergehalt des Pfd. Heller von 1383 demjenigen jetziger 6 Reichsmark, derjenige von 2 Pfd. Heller also von 12 jetzigen Reichsmark ungefähr gleichkam, weiter aber, dass die Kaufkraft der Edelmetalle zu jener Zeit eine viel grössere war als jetzt, so dass man für dieselbe Summe Silber an Lebensmitteln wohl 4—5 mal so viel erhielt, als heutigestags, daher jene 2 Pfd. Heller mindestens dem Wert von 48 Mk. jetzigen Geldes gleich zu achten sind. Dieser namhaften Pachtsumme steht also jetzt nahezu völlige Wertlosigkeit des Fischwassers gegenüber.

Weitere Pachtgeldangaben enthält das obengenannte Schönbuch-Lagerbuch von 1553 l. c. Nach ihnen betrug damals das Pachtgeld für die untere 5 km lange Strecke des herrschaftlichen Anteils vom sogen. Diebsteig bis zur Bebenhäuser Feldmarkung (für den oberen 2 km langen Teil vom Herrenberger Stadtwald bis zum Diebsteig fehlt eine Pachtgeldabgabe) 2 Pfd. 8 Schilling, woraus sich für die ganze Strecke von 7 km ein Pachtgeld von 3,36 Pfd. berechnen würde, welches, da um jene Zeit der Silbergehalt des Pfund Hellers infolge immer geringerer Ausmünzung bereits auf 3 Mk. jetzigen Geldes zurückgegangen war, der Summe von 10,30 Reichsmark, und wenn diese wegen damals grösserer Kaufkraft des Silbers dem vierfachen Betrag gleichgesetzt wird, noch immer der Summe von 41 Mk. 52 Pf. heutiger Zeit entsprechen würde.

Auch für die Quellbäche und für den kleinen Goldersbach enthält das Lagerbuch von 1553 Pachtgeldangaben, und zwar wurden damals bezahlt für den Ramsbach 17 Schilling, für die Lindach (Lauterbach) 1 Pfd. 10 Schilling, für den kleinen Goldersbach 8 Schilling, welche einem heutigen Pachtbetrag von 7 Mk. 70 Pf., 18 Mk., 4 Mk. 80 Pf. deutscher Reichswährung entsprechen würden. Seit

vielen Jahren wird das Fischwasser aller dieser Bäche, weil sich keine Pachtliebhaber finden, überhaupt nicht mehr verpachtet.

Wie erklärt sich nun die auffallende Entwertung dieser sämtlichen Pachtobjekte? Man könnte an einen vor der Reformation viel höheren Preis der als Fastenspeise besonders gesuchten Fische denken, wenn nicht Zahl und Gattung des in sämtlichen Bächen Vorhandenen viel zu unbedeutend wären, als dass von einer erheblichen Steigerung des Erlöses nach jetzigem Stand der Dinge die Rede sein könnte. Auch die Annahme, dass die Bäche einst wertvollere Fische geführt haben, ist durch die Angaben des Lagerbuchs von 1553 unbedingt ausgeschlossen, namentlich gilt dieses von der Forelle, welche, wo sie sich in den Bächen der nahen Alb findet, unter dem Namen „Vorhennen“ in den Lagerbüchern stets angegeben wird.

Wenn es hiernach die Qualität der Fische nicht war, welche den Unterschied zwischen einst und jetzt begründet, so kann die Ursache wohl nur in der Quantität gesucht werden, d. h. die Menge der in den Bächen lebenden Fische und Krebse muss eine sehr viel grössere gewesen sein als jetzt, so dass sich der Fang dieser kleinen, an sich geringwertigen Bachbewohner, namentlich wenn solche in Fastenzeiten allgemein als Speise dienen konnten, noch lohnte. Allein eine solche sehr viel grössere Zahl der Fische und Krebse ist bei den dermaligen Wasserverhältnissen der Bäche nicht denkbar, sondern setzt mit Notwendigkeit einen sehr viel grösseren und namentlich gleichmässigeren Wasserreichtum derselben voraus, als der jetzige ist. Welche Umstände konnten nun aber bewirken, dass ein solcher nicht mehr sich findet? Man wird ja stets geneigt sein, den Grund zunächst in den veränderten Kulturverhältnissen, besonders des Waldes, zu suchen, und in der That ist nicht in Abrede zu ziehen, dass die Regelung der Bachbette in Verbindung mit Beseitigung der Altwasser, die Entwässerung ausgedehnter versumpfter Waldstrecken durch umfassende Grabenziehungen, zahlreiche, immer grössere Flächen einnehmende Kahlschläge, daneben eine Menge neuer Weganlagen, besonders solcher, welche mit Seitengräben an den Berglehnen herabgeführt wurden, sehr ungünstig auf den Wasserstand der Waldbäche, insbesondere auf die Gleichförmigkeit derselben einwirken und dass diese Einwirkung auch bei den Schönbuch-Bächen sich nicht verbirgt. Indessen gehören alle diese den Wasserstand der Bäche erheblicher beeinflussenden Kulturveränderungen im Schönbuch in der Hauptsache doch erst der neueren Zeit, dem jetzigen Jahrhundert, vorwiegend der zweiten Hälfte desselben an,

während die Entwertung der Fischwasser von viel früherem Datum ist. Es wirft sich unter diesen Umständen fast unabweislich die Frage auf, ob denn in dem trockenen Keupergebirge im Laufe der Zeit die Reichhaltigkeit der Quellen und die Zahl derselben abgenommen habe und eine beträchtlich geringere geworden sei, als sie noch vor vier und fünf Jahrhunderten war. Es ist schwer, an eine so weitgehende Wasserabnahme zu glauben, wenn schon mir einige Fälle bekannt sind, in welchen Quellen längere Zeit oder bleibend von der Oberfläche verschwanden [1]; und wäre eine solche im Schönbuch in so ausgedehntem Masse eingetreten, so sollten doch auch an anderen Orten mit ähnlichen Verhältnissen die gleichen Wahrnehmungen zu machen sein. Darauf möchte ich die Aufmerksamkeit solcher Lokalforscher lenken, welchen Gelegenheit geboten ist, die Zustände vor einer Reihe von Jahrhunderten noch mit einiger Zuverlässigkeit zu beurteilen. Dass eine endgültige Beantwortung der Frage von hohem Interesse wäre, bedarf keines besonderen Nachweises [2].

---

[1] Im sogen. Nonnenhäule bei Walddorf, wo einst ein Beguinen-Klösterlein „Himmelreich“ stand, kannten noch ältere Leute die Stelle eines „Brunnens der Nonnen“, d. h. mit jetzt verschwundener Quelle. An der Stelle eines ehemaligen Pauliner-Klösterleins im Staatswald Brudergarten unweit Roseck spricht noch Crusius gegen Ende des 16. Jahrhunderts von einem „schöngewölbten Brunnen“, der spurlos verschwunden war, bis eine in neuester Zeit angestellte Nachgrabung ihn wieder an das Tageslicht förderte. Am Fuss des Staatswaldes Steinriegel, bei dem sogen. Schwefelbrunnen, stiess man bei einer Grabenziehung noch in neuester Zeit auf eine bis jetzt unbekannte starke Quelle. Den Müllern des oberen Reichenbachthales der Markung Musberg gelang es im Jahre 1833, den ihnen nicht genügenden Wasserreichtum ihres Baches durch Tiefbohrungen wesentlich zu erhöhen, wobei eben doch wohl nur versunkene Wasserläufe einer älteren Zeit wieder in die Höhe gehoben wurden.

[2] Vor etwa zwei Jahrzehnten machten einige Forstbeamte des Schönbuchs den Versuch, Forellen im mittleren Teil des grossen und im kleinen Goldersbach einzubürgern. Mit bescheidenen Mitteln und vielleicht auch unter Verwendung etwas zu kleiner Setz-Fische unternommen, hatte der Versuch anfänglich nur schwachen Erfolg, obschon man nach einigen Jahren an einzelnen besonders tiefen Stellen schon erstarkte Forellen wahrnehmen konnte. In neuerer Zeit wurde das Fischwasser für die Königliche Hofhaltung in Bebenhausen in Anspruch genommen und alljährlich mit einer Anzahl erstarkter junger Forellen besetzt, welche denn auch bald zu brauchbaren Speisefischen heranwuchsen, freilich als entschiedene Raubfische die früheren Bewohner des Baches fast vollständig vertilgten. Ob, wenn dieselben vollends verschwunden sind, und ob nach dem Aufhören der alljährlichen künstlichen Nachhilfe die Forelle sich erhalten wird, muss, zumal bei dem Umstand, dass ausser der Steinach auch alle übrigen Schönbuchbäche sowie die Bäche im benachbarten gleichartigen Keupergebirge des Röthenbergs, Rammerts, der Böblinger Berge, der Glemswaldungen, niemals Forellen besassen, dahingestellt bleiben.

Bericht der Erdbeben-Kommission

über die vom 1. März 1898 bis 1. März 1899 in Württemberg und Hohenzollern beobachteten Erdbeben.

Von Prof. Dr. **A. Schmidt** in Stuttgart.

1. **6. Mai** 1898. Es berichtet Herr H. FRERICHS aus Cannstatt am 10. Mai, dass er zwischen 2^h 11^m und 2^h 12^m M. E. Z. nachm. des 6. Mai zwei kurze Erdstösse in seiner Wohnung Waiblingerstrasse Nr. 93 beobachtet habe. Nach weiter bei dem Herrn eingezogener Erkundigung wurde die Zeit nach der Taschenuhr abgelesen, welche weniger als $^1/_2$ Minute von der Bahnhofuhr in Stuttgart differierte, der Beobachter befand sich sitzend in der II. Etage des Hauses in einem Buche lesend und empfand zwei Stösse im Zwischenraum von etwa einer Sekunde, beide gleich stark, Schläge von unten mit kurzem Seitenruck, mit Stössen in einem Wagen zu vergleichen. Anscheinende Fortpflanzungsrichtung WNW.—OSO. Andere Wahrnehmungen und von andern Personen wurden nicht gemacht.

Am 8. d. M. war von Hrn. Dr. FRÜH in Zürich bei der Erdbebenkommission eine Nachfrage eingelaufen, ob ein am 6. d. M. in einem grösseren Teil der Schweiz (Kantone Genf, Wallis, Waadt, Freiburg, Neuenburg, Aargau, Zug, Zürich) beobachtetes Erdbeben in Württemberg wahrgenommen worden sei. Die Züricher Sternwarte gab die Zeit zu 2^h 10^m $32{,}6^s$ an. Die Stuttgarter Bahnhofuhr giebt nach der Versicherung von Hofuhrmacher KUTTER die mitteleurop. Zeit auf etwa 3 Sekunden genau.

2. **6. Okt.** 1898. Die Schwäbische Kronik vom 7. Okt. Mittagsbl. giebt die Nachricht: Aus Oberschwaben und Hohenzollern wird von mehreren Seiten über ein ziemlich heftiges Erdbeben berichtet, das dort in der Nacht vom 5. auf den 6. d. M. gegen 5 Uhr morgens sich bemerkbar gemacht hat. Die Berichte geben folgende Einzelheiten: Saulgau, 6. Oktober. Heute morgen,

2 Minuten vor 5 Uhr, wurde die hiesige Einwohnerschaft durch ein ziemlich heftiges Erdbeben in Schrecken versetzt. Dasselbe war von einem mehrere Sekunden lang andauernden unterirdischen Rollen gleich dem eines gewaltigen Kanonendonners und nachfolgendem eigentümlichen Getöse begleitet, so dass viele Leute halb angekleidet auf die Strassen sprangen. Die Erschütterung war heftig stossend (nicht wellenförmig) und schien sich in der Richtung von Westen nach Osten (von anderer Seite wird als Richtung Süden—Norden gemeldet) fortzupflanzen. An den Gebäuden konnte man ein Krachen der Balken und ein Hüpfen von Stühlen, Bettladen u. s. w. wahrnehmen. Ein Schaden ist übrigens nicht entstanden. Ohne Zweifel ist dieser heftige Erdstoss auch an anderen Orten unseres Landes wahrgenommen worden. — Riedlingen: Früh 4^h 59^m wurde hier und in der Umgebung ein mehrere Sekunden anhaltender heftiger Erdstoss verspürt. Der Stoss war mit starkem Brausen begleitet; wer wachend im Bette lag, verspürte eine Erschütterung. — Schussenried: Früh 5 Uhr wurde hier und in der Umgebung ein kurzer, aber kräftiger Erdstoss verspürt. — Ravensburg: Heute früh, wenige Minuten vor 5 Uhr, wurde hier ein ziemlich starker Erdstoss bemerkt. — Aus Hohenzollern, Sigmaringen und Umgebung wird berichtet: Heute früh 5 Uhr wurde hier ein sehr heftiger Erdstoss verspürt, der die Fensterscheiben zum Klirren und die Gegenstände in den Wohnungen zum Schwanken brachte. Dem mehrere Sekunden anhaltenden, wellenförmigen, von unterirdischem Getöse begleiteten Stoss soll eine schwächere Erschütterung vorausgegangen sein. Schon zu wiederholten Malen wurden hier in der letzten Zeit kleinere Erdbeben beobachtet. Die Bewohner sprangen erschreckt aus ihren Betten.

Der Staatsanzeiger für Württemberg vom 7. Oktober schreibt: Saulgau, 6. Oktober. Heute morgen kurz vor 5 Uhr wurde hier ein nur wenige Sekunden dauernder, ziemlich heftiger Erdstoss verspürt. Derselbe war von einem so heftigen unterirdischen Rollen und darauffolgenden Getöse begleitet, dass viele Leute erschreckt auf die Strassen sprangen. Die Erschütterungen, welche so heftig waren, dass die Fenster klirrten und Balken krachten, schienen stossend, nicht wellenförmig zu erfolgen und sich in der Richtung nach Osten fortzupflanzen. Einige Beobachter wollen schon nachts 1 Uhr einen, allerdings viel schwächeren, Stoss wahrgenommen haben. Ein Schaden an den Gebäuden scheint nicht entstanden zu sein. — Auch in einer Reihe westlich und nördlich von hier ge-

legener Ortschaften wurde das Erdbeben verspürt, so in Fulgenstadt, Wolfartsweiler, Friedberg, Völlkofen, Hohentengen, Ursendorf, Scheer.

Weitere Berichte über den Erdstoss gehen uns zu aus Mengen: Genau um 5 Uhr erfolgte dumpfes Rollen, dann ein Stoss. Die Bewohner hatten meist das Empfinden, als ob ein schwerer Eisenbahnwagen an die Häuser angeprallt oder ein Gebäudeteil eingefallen wäre. Die Gebäude erzitterten und krachten, so dass die Leute vom Schlummer stark aufgerüttelt wurden; wer schon auf den Beinen war, kam meist stark ins Wanken. Flaschen und Lampen fielen um, ein Kasten drohte umzustürzen. Der im Brand stehende Scheerle'sche Ziegeleiofen drohte zusammenzufallen. An der Seel'-schen Käserei an der Hauptstrasse fing die Hausglocke an zu läuten und bei der „Kazede“ hat das Erdbeben auch Birnen von einem Baum geschüttelt. Viele Bewohner sprangen aus den Häusern. Auch in Heudorf, jenseits der Donau, wurde der Erdstoss wahrgenommen. — Aus Riedlingen: $4^h\ 58^m$ früh wurde hier und in der Umgebung ein von Nordost nach Südwest gehender, wenige Sekunden dauernder Erdstoss verspürt, der die Fenster zum Klirren und auch Möbel in Bewegung brachte. — Aus Waldsee: $5^h\ 01^m$ früh wurde ein von Nordwest nach Südost ziehender Erdstoss von ganz kurzer Dauer verspürt.

Der Schwarzwälder Volksfreund vom 11. Oktober berichtet: Aichhalden, OA. Oberndorf, 8. Okt. Am letzten Donnerstag den 6. d. Mts. wurde Einsender dieses wenige Augenblicke, ehe der Glockenschlag vom Turme die fünfte Morgenstunde verkündete, durch ein eigenartiges, deutlich wahrnehmbares Geräusch erschreckt. Es war ihm, als würde ihm ein schwerer Gegenstand rasch den von West nach Ost führenden Hausgang entlang vor die Zimmerthüre gewälzt; dann folgte ein Stoss, als ob der Gegenstand schnell an eine ferne Wand des Hauses angeschlagen hätte; das Haus erzitterte einen Augenblick heftig, wie es hier oft bei heftigen Windstössen der Fall ist. Sofort war wieder alles ruhig. Schreiber dieses dachte gleich an einen Erdstoss und es ist ihm nun sehr interessant, in den heutigen Zeitungen von Waldsee, Mengen, Riedlingen, Saulgau, Zwiefalten und Umgebung über die fast gleichzeitige, ganz ähnliche, nur wie es scheint, viel stärkeren Stösse und Erderschütterungen Kunde zu erhalten. Nicht umsonst beten also auch wir in unserem Lande in der Allerheiligenlitanei: „a flagello terrae motus (von der Geissel des Erdbebens), libera nos Domine.“

Von einem Anonymus wurde der Erdbeben-Kommission ein

Ausschnitt aus einem Lokalblatt zugeschickt mit 3 Korrespondenzen, von welchen die erste mit dem obigen Bericht der Schwäb. Kronik aus Sigmaringen übereinstimmt, die beiden anderen lauten:

Sigmaringendorf, 6. Okt. Heute morgen um 5 Uhr wurde hier ein ziemlich starkes Erdbeben verspürt, so dass die Möbel erzitterten und die Bewohner erschreckt aus ihren Betten sprangen. Begleitet war dasselbe von einem starken rollenden Geräusch.

Walbertsweiler, 6. Okt. Heute morgen kurz vor 5 Uhr wurde dahier ein ziemlich starker Erdstoss wahrgenommen. Die Hausgeräte gerieten ins Schwanken, Fenster und Gläser klirrten und man hörte ein unterirdisches Rollen.

Der Anonymus bemerkt zur Sigmaringer Zeitbestimmung 5 Uhr: „so auch nach dem Schlag zweier guter Wanduhren, welche um 11 Uhr vormittags der Eisenbahnuhr um 4 Minuten vorgingen.“

Weitere Berichte sind bei der Erdbeben-Kommission eingelaufen teilweise erst nach einer in der Beilage des Staatsanzeigers vom 5. Nov. ergangenen Aufforderung:

Saulgau. Herr Bahnhofverwalter Kessler sendet einen ausgefüllten Fragebogen. Zeit $4^h\ 58'$ vormittags genau nach der Telegraphenuhr, nur Ein Stoss, Schlag von unten und Zittern, vorausgehend leichtes Rollen. Es war im 2. Stock des Bahnhofgebäudes, wie wenn im Parterre eine Thüre ungewöhnlich heftig zugeworfen würde. Eine Zimmerthüre mit nicht sehr fester Verschlussvorrichtung wurde durch den Schlag geöffnet.

Fulgenstadt. Herr Pfarrer Kräutle berichtet, dass er plötzlich vom Stosse erwachte, seine Lampe laut klirrte, er auch aufgehängte Tafeln schwanken und reiben hörte. Stoss senkrecht von unten, kaum war eine Richtung SSW. nach NNO. zu bemerken, die anderen Hausbewohner und die ganze Nachbarschaft machten dieselbe Beobachtung. Ein Nachbar sprang aus dem Hause, fürchtend, dasselbe könnte einstürzen, bei einem anderen Nachbar sprang die eingeklinkte Thüre auf. Beobachter hat kleinere wellenförmige Erschütterungen am Orte schon öfter bemerkt. Zeitangabe nach Taschenuhr unsicher.

Königseggwald. Herr Forstverwalter Henle teilt mit, dass ca. 2 Minuten vor 5 Uhr ein heftiger Erdstoss verspürt wurde, der die Gebäude erschütterte. Die Zimmervögel waren so unruhig und aufgeregt, wie wenn eine Katze im Käfig wäre. Der Stoss kam scheinbar aus SO.

Mengen. Herr Reallehrer Reiner hat 1 Minute vor 5^h einen hef-

tigen Erdstoss verspürt. Dem Stosse ging ein unterirdisches Getöse und eine leichte Erschütterung in der Dauer von mehreren Sekunden voraus, Richtung NW.—SO. Nach einigen Beobachtern waren es 2 Stösse. Der Stoss wurde in der ganzen Stadt und im benachbarten Ruolfingen und Blochingen verspürt. Öffnen der Thüren, Klirren der Fensterscheiben, Schütteln im Bett u. s. w. Nach anderen Angaben war die Richtung S.—N.

Riedlingen. Das dortige Telegraphenamt giebt als Zeit 5^h ohne Minutenangabe. Ein Stoss, Schlag von unten, wie wenn die Bettlade in die Höhe gehoben würde, 2 Sekunden während, Fortpflanzung von S.—N., unterirdisches Rollen unmittelbar vorangehend. Herr Oberreallehrer Buz giebt als Zeit 4^h 58′, Richtung N.—S., Klirren der Fenster, Bewegung von Thüren und Möbeln. Herr Katastergeometer Jaisle jun. giebt als Zeit 4^h 59′.

Herbertingen. Bahnhof genau 5^h. Der mehrere Sekunden anhaltende Erdstoss war besonders heftig in Hundersingen, OA. Riedlingen.

Heiligkreuzthal. Herr Oberförster Betzendörfer berichtet: Heute früh 4^h 58′ wurde hier ein heftiger Erdstoss, anscheinend von W.—O. ziehend, verspürt.

Buchau. Herr Postsekretär Neher beantwortet einen Fragebogen. Zeit: kurz vor 5^h morgens, Ort: 2. Stock eines Hauses inmitten der Stadt. Ein einziger, kräftiger, längerer Stoss, O.—W., ziemlich starkes Schwanken und Zittern der Gegenstände, anhaltendes Rollen der Erschütterung vorangehend.

Altshausen. Herr Bahnhofverwalter Schott beantwortet einen Fragebogen. Zeit: 5^h früh nach Taschenuhr, die mit der Telegraphenuhr geht, Ort: 1. Stock des Bahnhofgebäudes, 20 Minuten vom Ort auf Moorgrund. Nur ein Stoss, 1 Sekunde dauernd, kurzer Seitenruck und zugleich Schlag von unten. Die Bewegung war zu vergleichen mit derjenigen eines hydraulischen Kranen, welcher von der Seite herstösst. W.—O. Kurzes Zittern von Möbeln, Fenstern, Glasgeschirr, der Erschütterung vorangehendes Geräusch.

Pfullendorf. Derselbe Berichterstatter nennt einen Wagenwärter, der, in Pfullendorf übernachtend, infolge des Erdstosses aus dem Bette sprang.

Waldsee. Herr Buchhalter Biedermann berichtet mittels Fragebogen: Zeit 5^h 1 Minute, nach 2—3 Minuten der Eisenbahnuhr vorgehender Uhr, Ort: 1. Stock eines Gebäudes nahe beim Schlosssee. Es war ein kurzer Stoss, als ob das Bett gehoben würde,

mehr wellenförmig, nicht zitternd, 1—2 Sekunden. Dumpfes unterirdisches Geräusch und gleichzeitig Geräusch durch das Schwanken einiger Möbel, das Geräusch dem Stoss vorangehend und mit demselben endigend. In der Stadt selbst keine Wahrnehmungen.

Zwiefalten. Herr Postexpeditor NÖRR giebt per Fragebogen als Zeit 1 Minute vor 5 Uhr, Stuttgarter Telegraphenzeit. Ort: 1. Stock eines einzeln stehenden Hauses am Ende des Orts auf Schuttboden. Zwei unmittelbar aufeinander folgende Stösse von NO.—SW., einige Sekunden lang wellenförmiges Schwanken, wirkend wie der langsame Gang eines Schiffes. Starkes Geräusch, Rollen ähnlich dem Rauschen einer Windsbraut folgte der Erschütterung nach in gleicher Dauer der Schwankung, zugleich heftiges Rauschen des benachbarten Waldes. Der ein Stockwerk höher schlafende 17jährige Sohn hat dieselben Wahrnehmungen gemacht und sofort nach dem Aufstehen angeben können.

Von ebenda berichtet Herr Steuerwächter BERNHARD. Zeit: 4^h 57′ nach seiner etwa 2 Minuten hinter der Zwiefalter Postuhr gehenden Uhr, Ort: im 2. Stocke eines Hauses im Orte, auf Schuttboden. Nur ein Stoss, 3—4 Sekunden, ein anhaltendes Rollen bildend, zu vergleichen mit einem Block, welcher in einiger Entfernung über ein Holzlager hinunterrollt. Erzittern des Ofens, Fensterklirren, unterirdisches Donnern, ähnliche Wahrnehmungen in den meisten Nachbarhäusern.

Hundersingen, OA. Ehingen. Herr Schulinspektor NAGEL ist an dem Erdbeben erwacht, es war eine rüttelnde Bewegung, welche mit starkem Stoss um 4^h 58′ endete.

Wilhelmsdorf, OA. Ravensburg. Herr WEISMANN giebt als Zeit der ziemlich starken Erderschütterung 5^h, als Richtung NO.

Ravensburg. Nach Bericht des Telegraphenamts, das keine eigenen Beobachtungen berichten kann, der Dienst beginnt um 6^h, sollen es 2 Stösse gewesen sein um 5^h und 5^h 1 Minute früh. Auch Herr Fabrikant KRAUSS berichtet, dass in seinem Hause nichts wahrgenommen worden sei. Das dort aufgestellte Seismometer, Horizontalpendel der Erdbeben-Kommission, zeigte Ausschläge, welche auf eine Bodenbewegung mit etwa 3 mm ostwestlicher Horizontalkomponente schliessen lassen.

Tettnang. Herr Postmeister RICHTER meldet, dass in Tettnang vom Erdbeben nichts bekannt sei. Herr Pfarrer FIESELER von Wildpoltsweiler berichtet, dass das Erdbeben auch im Oberamt Tettnang wahrgenommen wurde, wie in Krumbach, Neukirch,

Haslach, wo die Hunde ein wütendes Gebell anschlugen. Überall wurde ein unterirdisches Geräusch, dann ein starker Stoss, wodurch Gegenstände auf Tischen in zitternde Bewegung kamen, beobachtet.

Messstetten, OA. Balingen. Herr Lehrer Breymayer berichtet per Fragebogen am 9. Nov. nach seiner Erinnerung unter unsicherer Zeitangabe: „Hier in Messstetten wurde ein kurzer Stoss bemerkt. Messstetten liegt auf der Grenze zwischen Heuberg und Hardt, am Anfang eines kurzen Seitenthals zum Eyachthal. Zur Zeit des Stosses war hier alles noch im Bett. Der Unterzeichnete wohnt im Erdgeschoss und bemerkte, wie auch seine Frau, einen kurzen Stoss der Bettladen, sowie der im Zimmer stehenden Kleiderkästen. Zwei weitere Beobachter hier erzählen dasselbe, sie wohnen im 1. Stock. Kurze Erschütterung der Bettladen und Möbel, unterirdisches Geräusch nicht wahrnehmbar.

Winterlingen, OA. Balingen. Herr Schultheiss Blickle berichtet am 7. Nov.: Der Erdstoss vom 6. Okt. morgens 5 Uhr ist auch hier beobachtet worden, nähere Angaben können nicht mehr gemacht werden.

Dornhan, OA. Sulz. Herr Apotheker Lechler berichtet am 9. Nov., dass auch dort am 6. Okt., wenige Minuten vor 5 Uhr morgens, das Erdbeben wahrgenommen wurde. „Die Bewegung schien uns von unten nach oben und von NO. nach SW. stattgefunden zu haben, doch kann die letztere Angabe auf Täuschung beruhen.“ Die Erschütterung war kräftig und wurden alle Hausgenossen dadurch aus dem Schlafe geweckt.

Wolfenhausen, OA. Rottenburg. Herr Pfarrer Metzger berichtet am 8. Okt., dass er am 6. früh, etwa 10 Minuten vor 5 Uhr, im Bette wachend, plötzlich die Federn im Bettrosch sich bewegen fühlte, gleichzeitig das Kehlgebälk ächzen hörte, „als ob es mit Gewalt über die senkrechten Wandbalken gehoben würde, die angelehnte Thüre zum Schlafzimmer der Kinder knarrte. Sämtliche Erscheinungen waren das Werk eines Augenblicks. Ich war nicht im geringsten im Zweifel, dass ein Erdstoss die Ursache war.“ Richtung nicht bestimmbar.

Ballendorf, OA. Ulm. Herr Schullehrer Ziegler berichtet am 10. Nov., bezugnehmend auf die Aufforderung in No. 257 des Staatsanzeigers, dass er am Morgen des 6. Okt., von etwa $^1/_2$5 Uhr an, wachend im Bette lag. „Plötzlich gegen 5 Uhr vernahm ich ein kurzes eigenartiges Sausen, wie das eines Windstosses, von der südwestlichen Ecke des Schulhauses her. Zugleich verspürte ich an

meiner Bettlade einen merkbaren Ruck.“ Geräusch in der Küche wie von auf Blech fallendem Mörtel, polterndes Rütteln an der Schlafzimmerthüre. Der Beobachter sprang jählings aus dem Bett, um nach den Kindern zu sehen.

Ausser den aufgezählten bejahenden Berichten aus im ganzen 38 Orten liegen negative Berichte vor aus Tettnang, Friedrichshafen, Berg, Ailingen, Biberach, Unteressendorf und eine halbe Bestätigung aus Hohenheim bei Stuttgart, insofern auf der dortigen Seismometerstation zwar die Erdbebenuhr nicht ausgelöst wurde, aber das Vertikalseismometer 1 mm Ausschlag ergab.

Die stärksten Erschütterungen dürften in Mengen und Fulgenstadt verspürt worden sein, wo man ihnen, der Intensitätsskala von Rossi-Forel entsprechend (diese Jahreshefte. 1893. S. 252), den Grad 5—4 wird zuteilen müssen. An den übrigen Orten findet, ihrer Entfernung von dem Gebiete Mengen—Saulgau entsprechend, eine Abnahme der Stärke zu den Graden 4, 3 und 2 statt. Hohenheim muss der Grad 1 zugeteilt werden. Innerhalb eines Kreises von 20 km Radius liegen 26 der 38 Orte, meist im Gebiete der Meeresmolasse. Die grösste Entfernung der übrigen 12 hat Aichhalden (über 80 km von der Mitte) und in dessen Nähe Dornhan (80 km). Die Brücke zu diesen westnordwestlich entferntesten Orten des Schwarzwalds bilden Messstetten und Winterlingen im Gebiete der Alb. Wolfenhausen im NW. hat 70 km, Ballendorf im NO. 80 km Abstand. Zu den südlichsten Orten im Tettnanger Bezirk bildet Ravensburg die Brücke.

Wie dem Erdbeben vom 6. Okt. im Gebiete der stärksten Erschütterung schon öfter kleinere, von den Beobachtern nicht berichtete Erschütterungen vorangingen, so folgte auch eine Erschütterung nach. Das bestätigt der folgende Bericht:

3. **9. Jan.** 1899. Die Schwäbische Kronik vom 11. Jan., Mittagsblatt, berichtet: Saulgau, 10. Jan. Gestern früh, 2 Minuten vor $^1/_2$5 Uhr, wurde in einigen Orten westlich von hier (in Wolfartsweiler, Siessen etc.) ein Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe war von einem unterirdischen gewaltigen Rollen begleitet und dauerte etwa $1^1/_2$—2 Sekunden. Die Bewegung schritt wellenförmig voran, und zwar, soviel man wahrzunehmen glaubte, in östlicher Richtung. Es ist dies innerhalb eines Vierteljahres das dritte Erdbeben, das in unserer Gegend verspürt wurde. Das letzte fand am 30. Nov., das vorletzte im Oktober letzten Jahres statt.

4. **13. Okt.** 1898. Herr Bleichebesitzer Schott aus Nürtingen

berichtet, dass er daselbst um $3^h\ 41^m$ p., nach Vergleich mit der Bahnuhr, eine Erderschütterung wahrnahm, 3 Stösse, der erste der stärkste, innerhalb 1—2 Minuten, Richtung NW.—SO.

5. **14. Febr.** 1899, Tag des Kaiserstuhlbebens. Frau Doktor Rommel aus Stuttgart berichtet, dass sie etwa 1 Minute nach 5 Uhr 2 oder 3 auf und ab gehende Bewegungen des Bodens wahrnahm im 1. Stock ihres Tiergartenweg 1 gelegenen Hauses. „Die Bewegung war sanft, doch so unheimlich, dass ich sofort mich erhob, um nach der Ursache zu forschen. Geräusch war keines zu vernehmen."

Im Laufe des Berichtsjahres wurden auf der Erdbebenstation Hohenheim zu folgenden Zeiten M. E. Z. Beobachtungen gemacht, die Zeiten wurden durch telephonische Anfragen bei Hofuhrmacher Kutter in Stuttgart verifiziert:

1898 22. März $1^h\ 38'\ 40''$ p., 21. Mai $3^h\ 37'\ 05''$ p., 2. Juli $5^h\ 22'\ 50''$ a., 2. Sept. $5^h\ 43'\ 14''$ p., 4. Sept. $5^h\ 14'\ 01''$ p., 4. Sept. $5^h\ 41'\ 18''$ p., 8. Nov. $6^h\ 48'\ 35''$ a., 26. Nov. $2^h\ 23'\ 50''$ p.

1899 10. Jan. $2^h\ 11'\ 48''$ p., 13. Jan. $12^h\ 16'\ 05''$ a., 16. Jan. $10^h\ 38'\ 50''$ p., 20. Jan. $5^h\ 32'\ 10''$ p., 12. Febr. $6^h\ 18'\ 10''$ p.

Erwiderung auf die v. Branco'schen Angriffe.

Von **K. Miller**.

Die BRANCO'sche Abhandlung über das Salzlager bei Kochendorf bringt gegen mich Angriffe von einer Schärfe, wie sie in den 54 Jahrgängen der Vereinshefte wohl neu und in wissenschaftlichen Zeitschriften überhaupt glücklicherweise selten sind. Ich habe das Bewusstsein, dass ich einen Streit weder gesucht noch veranlasst habe. In meinem Vortrag war es mir lediglich um den Erweis des für unser Land, für die Wissenschaft und die Salzindustrie folgenschweren Satzes zu thun, dass das Muschelkalksalz Schicht sei. Erst als Herr v. BRANCO im „Schwäb. Merkur" sich herausnahm, meinem Vortrag jeden wissenschaftlichen Wert abzusprechen, habe ich den Vortrag veröffentlicht und einige Bemerkungen zur Verteidigung hinzugefügt. Da ich dem von v. BRANCO gewünschten Streit, zu welchem er mich brieflich aufforderte, in diesen Jahresheften auszuweichen wünschte, so habe ich sogar auf die Wiedergabe meines Vortrages in diesen Jahresheften verzichtet. Da nun trotzdem der Streit mit Gewalt herbeigezogen ist vor einer Leserschaft, welche zum grössten Teil meine Ausführungen gar nicht kennt, so sehe ich mich wenigstens zu folgenden Berichtigungen veranlasst.

1. Es ist unrichtig, dass ich Herrn v. BRANCO direkt oder indirekt der absichtlichen Unwahrheit geziehen habe (s. oben S. 223; S.-A. S. 93)[1]. Ich habe nur den Thatbestand angeführt, dass BRANCO im

[1] Von dem in diesem Jahresheft S. 133—231 veröffentlichten Aufsatz des Herrn v. Branco wurde auf Wunsch des Verfassers und mit Zustimmung des Ausschusses schon anfangs April d. J. eine kleine Anzahl von besonders paginierten Separat-Abzügen dem Buchhandel übergeben. Da sich die „Erwiderung" des Herrn Miller ebenso wie die weiter unten folgenden „Bemerkungen" der Herren Lueger und Endriss auf diese Separat-Abzüge beziehen, so werden bei den folgenden Verweisungen nicht nur die Seitenzahlen des vorliegenden Heftes („oben"), sondern auch die des Separat-Abdruckes (S.-A.) angegeben. (Red.)

Rappenauer Profil Anhydrit statt Gips setze. Eine Rechtfertigung dieser Angabe war doch nicht meine Sache, mir genügte es vielmehr auf die Unrichtigkeit hinzuweisen, zumal die Angabe im Original 20mal wiederkehrt, auf den wesentlichen Unterschied schon in der Diskussion von mir aufmerksam gemacht worden war, und v. Branco die Angabe einige Linien später wiederholt. An einen Schreibfehler konnte ich unter diesen Umständen doch wahrlich nicht denken; wie aber der Gegner mit dieser thatsächlich unrichtigen Angabe sich zurechtfinde, ist seine Sache; dass er eine Rechtfertigung zuwege bringt, zeigt seine Abhandlung. Nun bedenke man aber wohl, dass durch das Rappenauer Profil nach v. Branco zweifellos bewiesen sein soll, dass der Inhalt meines Vortrages

> „durch absolut Nichts bewiesen sei und eine ganz beliebige Annahme bilde, der daher ein wissenschaftlicher Wert nicht zukommen könne."

Angesichts dieses Vorgehens des Herrn v. Branco in einer Tageszeitung, vor einem nichtfachmännischen Publikum, war es doch gewiss milde ausgedrückt, wenn ich entgegnete: „Branco setzt einfach 20mal Anhydrit statt Gips und mein Einwand ist erledigt und die Wissenschaft gerettet." Denn sobald Branco Gips setzt, so fällt sein Beweis in sich zusammen! Ich „verewige" (s. oben S. 224; S.-A. S. 94) also in diesen Jahresheften sicher mit gleich gutem Rechte wie mein Gegner den thatsächlichen Vorgang.

2. Auf der letzten Seite (oben S. 231; S.-A. S. 101) schreibt v. Branco: „Und auf solche Nichtigkeiten begründet dann Herr Miller die den Schluss seines Aufsatzes bildende Forderung, der Staat solle das Salzwerk Kochendorf lieber 10—20 Jahre brach liegen lassen, als dasselbe jetzt ohne abermals erneute geologische Untersuchung in Abbau nehmen!"

Wann und wo habe ich diesen oder einen ähnlichen Satz ausgesprochen? Ich habe nie gedacht, geschweige denn gesagt oder geschrieben, der Staat solle die Arbeiten in Kochendorf auch nur einen Tag einstellen. Wie kommt v. Branco dazu, mir solche Ungeheuerlichkeit zu unterstellen? Ich habe gewisse Vorsichtsmassregeln für geboten erachtet zur Verhütung möglichen Unglückes; diese Massregeln sind aber so einfache, dass sie lange vor der Vollendung der Schachtausmauerung fertig sein konnten.

3. Auf der vorletzten Seite schreibt Branco, Miller könne mit der Behauptung, dass in Kochendorf das Salz nicht 25, sondern nur 16,3 m mächtig sei, keinen Beweis für eine heutige Bedrohung

des Kochendorfer Salzlagers durch Wasser erbringen, da jene Behauptung thatsächlich irrtümlich sei. Was die Mächtigkeit betrifft, so liegen, wie jetzt zugegeben wird, thatsächlich zwei Bohrungen vor; warum haben die Herren, denen die Akten zugänglich sind, dies nicht gleich gesagt? Dass die geringere Mächtigkeit lediglich dem Fehler der Meisselbohrung zuzuschreiben sei, ist vorderhand eine unbewiesene Möglichkeit. Doch hat die Salzmächtigkeit mit der Bedrohung durch Wasser nichts zu schaffen, und jedenfalls habe ich einen sinnlosen Schluss wie der obige nicht gezogen, ein solcher liegt mir gänzlich fern und ich weise die Unterstellung zurück.

4. Es widerspricht den Thatsachen, dass in der Saline Friedrichshall die Mächtigkeit des Salzes überall 21 m betrug, wie Branco (oben S. 227; S.-A. S. 97) angiebt; sie war vielmehr sehr wechselnd, bis auf wenige Meter herab, während Branco sagt: „Das ist aber absolut nicht der Fall." Wie kommt Branco zu einer solchen Behauptung? Ich begreife es nicht!

5. Die Anhydritschichten im Salzlager sollen in Kochendorf fehlen (oben S. 226; S.-A. S. 96); diese Angabe ist durch die thatsächlichen Ergebnisse bereits widerlegt; auch kann v. Branco die Diamantbohrkerne, mit denen er prunkt (oben S. 220; S.-A. S. 90), nicht selbst gesehen haben, sonst hätte er obige Behauptung nicht aufstellen können.

6. S. 212 (S.-A. S. 82) heisst es: „Um jene (die Heilbronner) Lagerungsverhältnisse zu erklären, nimmt Miller an: 1. eine Senkung des Meeresbodens bis auf mehrere hundert Meter. 2. Eine Hebung hinauf in geringe Meerestiefen. 3. Wieder eine Senkung bis auf mehrere hundert Meter. 4. Während der zweiten, nämlich der Hebungsperiode, einen 30—40fachen Wechsel zwischen Abdämmen des Meeresbeckens und Wiedereinreissen der Abdämmung."

Das soll Miller's Annahme sein? Wann und wo hat er dies ausgesprochen oder dazu Veranlassung gegeben? Sind nicht alle vier Sätze lediglich Phantasie (diesen Ausdruck darf ich gebrauchen, denn die Herren haben ihn mir gegenüber auch gebraucht) des Herrn v. Branco? Und nun widerlegt v. Branco auf den folgenden 4 Seiten diese seine Phantasiegebilde! Ich bemerke zu der ganzen Unterstellung nur kurz, dass wenn wir in der ersten Periode eine Meeresbucht mit periodisch überfluteter Abdämmung (Barrieren nach Ochsenius) haben, dass dann eine ganz geringe Niveau-Änderung (um wenige Meter), sei es des Meeresspiegels, sei es der Abdämmung, genügt, um aus der Meeresbucht einen Binnensee zu machen und umgekehrt.

Ja, es können durch gewöhnliche Naturereignisse Veränderungen an der Abdämmung erfolgen, durch welche das Meer abgeschnitten wird oder hereinbricht — ohne jede Niveauveränderung des Meeres oder Meeresbodens; man kennt ja auch heutzutage Depressionsgebiete, welche ohne jede Hebung oder Senkung zum Meeresarm oder Binnensee werden können. Man braucht also nichts von all jenen widersinnigen Coulissenverschiebungen. Wie kommt aber Branco zu der Einleitung: „Miller nimmt an"? Muss da nicht der Leser irregeleitet werden?

7. Ein vollendeter Irrtum Miller's soll nach S. 219 (S.-A. S. 89) in dem Schlusse liegen, dass in der Linie Offenau—Hagenbach das Salz fehle. Ich könnte zwar jede Verantwortung bezüglich der Einzelheiten meiner lediglich provisorischen Karte ablehnen, da ich dieselbe mit allem Vorbehalt (wie ich wiederholt gesagt habe) wiedergegeben habe und nur die Bedeutung jener eigentümlichen Art der Darstellung habe darlegen wollen. Ich habe jedoch keinen Grund zum Ausweichen. Branco sagt, es seien in dieser Linie die stattliche Zahl von 5 Grubenfeldern verliehen. Man sagt mir aber, dass alle 5 findig gewordenen Bohrlöcher im Hof der Saline Clemenshall liegen und die Grubenfelder von dort ausstrahlen. Wenn dies richtig ist, dann schrumpft die Branco'sche gesperrt gedruckte Behauptung in einen Scheinbeweis zusammen! Zudem durfte ich von Fehlen des Salzes sprechen, wo bald kein, bald nur $^1/_4$ oder $^1/_5$ oder noch weniger des ursprünglichen Salzlagers übriggeblieben ist.

8. Die meisten Citate aus meinem Aufsatze sind entstellt, übertrieben, verallgemeinert, nur selten ist meine Ansicht dem Wortlaut oder dem Sinne nach richtig wiedergegeben. Ich führe folgende Beispiele an: S. 208 (S.-A. S. 78): „Miller geht davon aus, dass in einem grossen Meeresbecken auch nur ein einziges zusammenhängendes Salzlager sich niederschlagen könne." Ich habe diesen Satz nicht ausgesprochen. Auf derselben Seite: „Wenn Linsen oder Stöcke auftreten, so sei diese Trennung in allen Fällen erst sekundär." Ferner S. 214 (S.-A. S. 84): Miller lehrt, dass alle und jede stock- oder linsenförmige Lagerung des Salzes spätere Wirkung eingebrochener Wasser sei. S. 218 (S.-A. S. 88, Note): Miller's Behauptungen seien: Alle Linsenbildung sei nur Erosionserscheinung; von Thüringen bis zur Schweiz habe sich nur eine einzige Meeresbucht ausgedehnt; alles Salz sei also nur marin. Alle drei Sätze sind mindestens Übertreibungen, der letzte geradezu unrichtig. S. 219 (S.-A. S. 89): Miller will lediglich aus dem Verlauf der Höhenkurven auf ein in 150 m Tiefe

vorhandenes oder nicht vorhandenes Salzlager schliessen. S. 220 (S.-A. S. 90): Vielleicht gründet sich auf die angebliche ungleiche Mächtigkeit des Salzes in Kochendorf die von MILLER eingezeichnete Verwerfungslinie (hiernach scheint Herrn v. BRANCO das Verständnis meiner Kartenskizze ganz abzugehen). S. 228 u. 229 (S.-A. S. 98 u. 99): MILLER behauptet ernstlich, dass linsenförmiges Auftreten von Salzlagern unter allen Umständen (ich habe doch immer bloss vom Muschelkalksalz im schwäbischen oder südwestdeutschen Becken gesprochen) eine Erosionsform eines einstigen zusammenhängend gewesenen einzigen Salzlagers sein müsse, dass Abweichungen in der Mächtigkeit notwendig erst sekundär entstanden sein müssten! Alle diese Sätze sind Übertreibungen und Entstellungen, immer ist wenigstens ein Wort (nur, alle, notwendig, unter allen Umständen u. dergl.) eingeschoben, und meine Einschränkungen sind weggelassen, der Wortlaut in v. BRANCO's Sinne verändert.

Ich habe mich in Vorstehendem auf Richtigstellung einiger mich betreffenden Behauptungen beschränkt; eine Verteidigung meines Standpunktes in der Salzfrage halte ich nicht für notwendig, denn ich habe die feste Überzeugung, dass meine Aufstellung, das Salz im Muschelkalk sei Schicht, in kurzem als selbstverständlich betrachtet werden wird. Die praktisch wichtige und augenblicklich brennende Frage aber, ob im Kochendorfer Gebiet Verwerfungen vorhanden sind, wird durch Behauptungen nicht gelöst. Ich gehe deshalb auf das FRAAS'sche Gutachten gar nicht ein. Ich habe die oberflächlichen geologischen Untersuchungen von Anfang für ungenügend gehalten. Nichtfinden beweist nicht das Nichtvorhandensein. Es handelt sich auch nicht um meine anspruchslose Kartenskizze, noch um eine Höhenkurvenkarte, wie BRANCO will, sondern nur speciell für diesen Zweck angestellte Aufnahmen können und werden in dieser Hinsicht Klärung bringen. Mögen sie rechtzeitig erfolgen.

Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn Prof. Dr. v. Branco, betr. das Steinsalzlager bei Kochendorf.

Von Prof. Dr. Lueger.

Sub II, S. 201 (S.-A. S. 71)[1] giebt Herr v. Branco ein stattgehabtes Gespräch zwischen ihm und mir unvollständig wieder und knüpft daran persönliche Weiterungen, die mit der Sache absolut nichts zu thun haben; dagegen verwahre ich mich.

Die sub II, 2, S. 202 (S.-A. S. 72) gestellte Frage: „Sollte es wirklich möglich sein, durch Pumpen aus einem Bohrloche den Wasserzulauf in 100 m Tiefe zu bestimmen?" beantwortet die Hydrologie mit Ja. Die Behauptung, dass die ergiebigste Pumpe, welche man in ein verhältnismässig doch sehr enges Bohrloch einbauen kann, höchstens 250 l in der Minute schöpfe, ist sophistisch. Kennt man den Durchmesser des Bohrloches an der Stelle, an welcher die Pumpe eingebaut wird, nicht, so kann man überhaupt keine Zahl nennen. Die Bohrlöcher sind gewöhnlich unten eng, oben weiter. Die Pumpe wird in der Regel in dem weiteren Teile des Bohrloches eingebracht und die Spiegelsenkung hat den Zufluss zum Bohrloch zur Folge — auch zu dem unteren engeren Teil desselben. Im übrigen kann man aus einem 15 cm weiten Bohrloch bis zu 900, aus einem 30 cm weiten bis zu 5400 l in der Minute schöpfen. Ein Leerpumpen des Bohrloches zur Beurteilung des Wasserzudranges ist vollständig überflüssig. Ich sage (vergl. [2], S. 10) in Bezug auf das Kochendorfer Bohrloch: „Man würde auf induktivem Wege sofort erkannt haben, in welchem Verhältnisse sich der Zufluss zum Bohrloche steigert, wenn die Senkung des Spiegels vergrössert wird." Zeigt sich während des Auspumpens bei 2 m

---

[1] s. Fussnote auf S. 447.

[2] Bemerkungen zu dem Bericht des Herrn v. Branco über seinen, am 8. Dezember 1898 abgehaltenen Vortrag betreffend das Salzbergwerk Kochendorf. Stuttgart 1899 (A. Zimmer's Verlag).

Spiegelsenkung ein Wasserzufluss Q, so bestehen praktisch bewährte und wissenschaftlich begründete Methoden, um vorherzusehen, welche Folgen weitergehende Spiegelsenkungen haben. Das weiss heutzutage jeder Hydrologe; ebenso weiss er, dass wenn, wie Herr v. Branco (S. 227, 4, S.-A. S. 97) exemplifiziert, ein Bohrloch keine merkbare Spiegelsenkung bei bestimmter konstanter Entnahme zeigt, die Wassermenge, welche beim Leerpumpen des Bohrloches zu bewältigen wäre, eine ausserordentlich grosse ist. Unter ähnlichen Umständen beim Kochendorfer Bohrloche würde man also die Schwierigkeiten, welche die Wasserbewältigung dort verursacht hat, a priori erkannt haben.*

Sub II, 3, S. 203 (S.-A. S. 73) bezeichnet Herr v. Branco die Behauptung: „Rückschlüsse aus den Verhältnissen im engen Bohrloch zu jenen im weiten Schachte würde der heutige Stand der Hydrologie genauestens gestattet haben" im vorliegenden Falle als das non plus ultra eines Irrtums. Es werden mir Annahmen unterstellt, wie die einer seeartig breiten unterirdischen Wassermasse im Dolomit (ein mir vollständig unvorstellbarer Begriff), einer dem Durchmesser der Bohrlöcher proportionalen Wassermenge etc. Sodann werden — wahrscheinlich zu meiner Belehrung — Beispiele unterirdischer Strömungen vorgeführt, um zu beweisen, dass ich keinen richtigen Begriff von der Wassercirkulation im Untergrunde habe. Ich bestreite die Richtigkeit der von Herrn v. Branco gegebenen Erklärungen zu diesen Beispielen; es würde aber zu weit führen, hier diesen Gegenstand eingehend zu diskutieren und verweise ich deshalb auf[1], wo auf mehr als 1000 diesbezügliche Abhandlungen Bezug genommen ist, die zur Begründung meiner Ansichten dienen. Als sicher betrachte ich: „Es besteht im Dolomit bei Kochendorf ein ausgedehntes, unter sich im Zusammenhange befindliches Netz von kapillaren und nichtkapillaren Spalten, denn sonst wäre eine derartige Beeinflussung des Spiegels vom Grundwasser, wie sie während des Abpumpens vom Kochendorfer Schachte thatsächlich beobachtet wurde, unmöglich gewesen. Über meine Vorstellung hiervon vergl. das Cliché in Note 1 S. 9; die Annahme unterirdischer Flussläufe und Kanäle, jeder für sich bestehend bezw. unabhängig von den andern, ist gänzlich ungerechtfertigt und kommt unter ähnlichen Verhältnissen nirgends vor. Der Wasserzufluss zum Schachte während des Abpumpens hat einen Einfluss auf alles, in dem Grund-

[1] Lueger, Die Wasserversorgung der Städte. Abschnitt II und III. Darmstadt 1895. (Arnold Bergsträsser.)

wasserreservoir befindliche Wasser ausgeübt und in gleicher Weise würde dies auch beim Abpumpen des Bohrloches der Fall gewesen sein.

Sub II, 4, S. 205 (S.-A. S. 75) wird mir der Ausspruch: „Durch Abtreiben einiger Bohrlöcher in der nächsten Umgebung auf relativ kleine Tiefe unter das Grundwasser würde man den gesuchten Aufschluss über die Wasserverhältnisse erlangen“ unterstellt. Demgegenüber bitte ich Note 1 S. 10 zu vergleichen. Dort steht ausdrücklich, dass ergänzende, in Nähe des Hauptbohrloches auf relativ kleine Tiefen herabreichende Bohrungen die Gestalt der Oberflächenwelle des Grundwassers unter dem Einflusse der Gleichgewichtsstörung ergeben hätten, ebenso die Pressung in den verschiedenen Wasserstockwerken. Erst dann, wenn diese Beobachtungen im Zusammenhang mit dem, zum Pumpversuch benützten Bohrloche gebracht werden, ergeben sich die gedachten Aufschlüsse. Das ist eine praktisch bewährte Thatsache; ohne diese Behelfe würde man bei Wassergewinnungsanlagen ratlos sein. Dass man durch solche Bohrungen, wie Herr v. Branco sich ausdrückt, „den oberen Wasserhorizont aus der Lettenkohlengruppe hinableiten würde“ ist hydrologisch unverständlich. Wie kann man einen Horizont überhaupt leiten bezw. was stellt man sich unter einem Wasserhorizont, der ableitbar ist, vor? — Ich muss gestehen, dass zur Erklärung dieser Sache mein Begriffsvermögen nicht ausreicht. Für mich ist ganz zweifellos, dass der Zusammenhang des Grundwassers auch über die sogen. „abdichtende Schicht der Lettenkohle“ hinauf besteht. — Klassisch ist die Bemerkung S. 207 (S.-A. S. 77), dass die von mir vorgesehenen Bohrlöcher bezw. das aus dem oberen Wasserhorizonte abgeleitete Wasser das Salzlager bedrohen würden. Demnach wäre unter Umständen das Salzlager doch vom Wasser bedroht. Man kann sich die Frage stellen: reicht die nachgewiesene kolossale Wassermenge aus dem „unteren Horizont“ dafür nicht aus? — Wie viel muss aus dem „oberen Horizont zufliessen“, um die Bedrohung herbeizuführen? — Das wäre doch sehr wissenswert! — Die Kosten anlangend hätte es sich doch nur um jene für die ergänzenden Bohrungen in Nähe des schon vorhandenen Bohrloches gehandelt. Diese sind unbedeutend, ganz unbedeutend in Bezug auf den Nutzen, den klare Einsicht in die Verhältnisse gewährt bei Unternehmungen, die Millionen kosten.

Sub II, 5, S. 207 (S.-A. S. 77) wird sodann bezweifelt, dass durch hydrologische Untersuchungen derart, wie ich sie gemeint habe,

und wie sie in Hunderten von ähnlichen Fällen von den Ingenieuren mit vollem Erfolge angestellt wurden, jene Teile des Gebietes, in welchem in der Hauptsache kapillare und jene, in welchen nicht-kapillare Spalten sich vorfinden, gesondert werden können. Mir ist die Lösung dieser Aufgabe in ganz komplizierten Fällen vollständig gelungen; wie man dabei vorzugehen hat, lässt sich selbstverständlich hier nicht erörtern. Jedenfalls muss man sich von der für gewöhnliche Sterbliche schwer fassbaren Vorstellung der „Wasserhorizonte“ befreien, wenn man nach Klarheit strebt. Bei der diesbezüglichen Beweisführung genügen dann die Thatsachen ohne Zuhilfenahme spitziger persönlicher Bemerkungen.

Sub II, 6, S. 208 (S.-A. S. 78) kommt sodann das Bemerkenswerteste, was Herr v. Branco geschrieben hat, nämlich, dass er in Bezug auf das Kochendorfer Steinsalzbergwerk jede ihm irrtümlich auch meinerseits zugeschriebene Garantie für die Zukunft ablehne. Aber wozu dann diese endlosen, mit allen möglichen oratorischen Kunstfertigkeiten geschmückten Abhandlungen, die im Publikum, das nicht so fein unterscheidet, die Meinung erwecken müssen, Herr v. Branco halte das Salzlager bei Kochendorf vom Wasser nicht für bedroht?

Stuttgart, den 17. April 1899.

Erwiderung auf die Ausführungen des Herrn Prof. Dr. v. Branco,

betr. die baulichen Verhältnisse des Steinsalzgebirges im Mittleren Muschelkalk Württembergs, sowie die Wasserverhältnisse und den Gebirgsbau bei Kochendorf.

Von Dr. **Karl Endriss.**

Die Figuren 1, 2 und 3 über seitliche Abgrenzung des Steinsalzlagers von Wilhelmsglück gegen „Salzthon" (BRANCO), welche Zeichnungen W. v. BRANCO „E. FRAAS verdankt", stehen mit den von mir gemachten Beobachtungen über die Abgrenzung des Steinsalzlagers von Wilhelmsglück in schroffstem Gegensatz, ebenso gegensätzlich verschieden sind diese Abbildungen auch von dem durch FRIEDRICH VON ALBERTI in seiner halurgischen Geologie veröffentlichten Profil über eine steile Abgrenzung des Salzlagers von Wilhelmsglück (S. 445).

Im östlichen Teile des Grubenbaues Wilhelmsglück, auf den sich die E. FRAAS'schen Profile beziehen, konnte ich nur die Verhältnisse nachweisen, wie sie die Fig. 2 und 3 meiner Taf. III[1] darstellen. Von einer Parallelbildung mit dem Salzlager (von E. FRAAS in den genannten Figuren mit T bezeichnet), im Charakter der E. FRAAS'schen Abbildungen, einem Ersatz zwischen einem gleichmässig sich fortsetzenden Anhydrit im Hangenden und im Liegenden, habe ich keine Kenntnis aus der Natur; ja, ich bezweifle unmittelbar die Richtigkeit der E. FRAAS'schen Darstellung. Dass theoretisch derartige Abgrenzungen, von denen W. v. BRANCO spricht und nach J. WALTHER auch beschreibt, möglich sind, bezweifle ich durchaus nicht. Solche Bildungen sind aber an unseren schwäbischen Salzvorkommnissen bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Unzweifelhaft nachgewiesen ist aber eine vollständig sekundäre Auflösung am Steinsalzlager von Wilhelmsglück, allerdings leider nicht unbestritten, denn die thatsächlich erwiesenen Verhältnisse sind

[1] Die Steinsalzformation im Mittleren Muschelkalk Württembergs. 1898.

durch unrichtige Wiedergabe abschwächend und verneinend gegen das Erwiesene behandelt worden.

W. v. BRANCO schreibt S. 182 d) (S.-A. S. 52[1]): „Die eckigen Stücke des Hangendgesteines, welche ENDRISS auf Versuchsstrecke Süd, östlich beschreibt, liegen, wie er feststellte, in der That in dem das Salz begrenzenden thonigen Gesteine. Sie verleihen demselben mithin hier eine echte Breccienstruktur und lassen sich so deuten, dass aus dem Hangenden, als es bereits fest war, Stücke in diese thonige Unterlage sich hinabsenkten. Ich stimme also darin ENDRISS durchaus bei. Es könnte nur noch dahingestellt bleiben, ob diese Stücke durch Einbruch der Decke in den Salzthon gelangten, weil das Salz aufgelöst wurde und die Decke dann einstürzte. Oder ob hier ursprünglich gar kein Salz, sondern Thon lag und dann, was ein völlig harmloser Vorgang wäre, nur die unteren, überall dort stark gewundenen Lagen der Anhydritdecke infolge der Umwandlung des Anhydrit in Gips zerknickt und in den noch weichen Salzthon gedrückt wurden, wie das E. FRAAS meinte."

Eine solche Meinung von E. FRAAS hat jedoch absolut keine Berechtigung. Die vollständig scharfeckige Umgrenzung der Blöcke und kleinen Trümmer weist darauf hin, dass das Gestein vollkommen so fest war, als die Zertrümmerung und Blockbildung erfolgte, wie es heute fester, d. h. harter Fels ist. Warum sollte gerade der unterlagernde, doch sicherlich stark belastete Thon nach E. FRAAS' Meinung noch weich gewesen sein, und wie sollte von einer Höhe von mindestens 6 m[2] ein Blockmaterial durch das Gebirge hindurch — alles in geschlossener Masse — ohne Hohlraum zur Dislokation gekommen sein! — W. v. BRANCO weist zwar auf die starke Zertrümmerung des „Auflagernden" bei Vergipsung des Anhydrits hin, das ist aber ein Hinweis, der durchaus nicht statthaft ist, denn in solchem Falle handelt es sich doch um Wirkungen auf das Ausgehende gegen Tage, ohne starken Druck, während die Vergipsung in Wilhelmsglück ganz unzweifelhaft unter hohem Druck sich vollzogen haben muss, und zudem: die Forschung hat von den zunächst gegebenen Verhältnissen auszugehen und, wie ich bereits in der zweiten Diskussion zu „v. BRANCO's Kochendorf" betont habe, wenn man mit so viel Beispielentnahme aus fremden Gebieten

[1] s. Fussnote auf S. 447.

[2] Das sehr gut charakterisierte Anhydrit-Dolomitgestein, das in über 1/2 cbm grossen Blöcken in der Breccie lagert, steht im Treppenschachte bei 6,40—8 m über dem „Salz" in Schichtmassen an.

operiert, so viel theoretisiert, läuft man leicht Gefahr, falsche Schlüsse zu ziehen.

Bei einer eingehenden Untersuchung an der Breccie in Strecke Süd, östlich, kann nur die Ansicht vertreten werden:

Das Trümmermaterial der Breccie ist durch Einbruch des Hangenden nach einem Defekt im Horizont des Salzes gebildet worden und dieser Defekt konnte nur durch Auflösung des Salzes entstanden sein!

W. v. Branco schreibt S. 183 (S.-A. S. 53), dass unter der von mir beschriebenen Strecke Süd, östlich, in welcher die obengedachte Breccie lagert, eine weitere Strecke vorhanden sei, die unterhalb des Gebietes jener Breccie der oberen Strecke wiederum Steinsalz aufschliesse. Die Mächtigkeit des Salzes südlich und nördlich der Breccie wird im E. Fraas'schen Profile No. 4 auf mindestens 6 m angegeben. — W. v. Branco teilt ferner mit, dass die Breccienmasse in einer Breite von 24 m nicht nur in der Strecke Süd, östlich, aus welcher ich das Vorkommen beschreibe, sondern auch in einer weiteren gleichgerichteten Versuchsstrecke konstatiert werden könne, und deshalb eine gewisse Längserstreckung des Vorkommens bestehe.

Diese Darstellung über das Vorhandensein von 3 Versuchsstrecken gegen Süden, von welchen 2 sich untereinander befinden, und von denen die untere die Breccie nicht enthält, während die obere und die dritte Strecke die Breccie führen, entspricht nicht dem, was ich in Wilhelmsglück kennen gelernt habe.

Ich kenne nur 2 von Nord nach Süd gerichtete Versuchsstrecken, eine östliche und eine westliche.

Beide Strecken sind vollkommen gleichgerichtet und verlaufen in grösserer Entfernung voneinander. Nicht durch eine zweite Parallelstrecke, sondern durch seitlichen Streckenbau gegen Westen wurde erwiesen, dass das besagte Breccienvorkommen eine ungefähr SSW.—SW. streichende Einbuchtung innerhalb des Salzlagers bildet; ein Weitersetzen der Breccie in der Strecke Süd, westlich, letztere Strecke meint wohl Branco, mit der von ihm angeführten weiteren Strecke, findet nicht statt.

Dass unterhalb des Breccienvorkommens, in der Strecke Süd, östlich, wiederum Steinsalz anstehen soll, erwiesen durch eine tiefere Strecke, bezweifle ich, denn ich erinnere mich lebhaft, dass an Ort und Stelle von Herrn Berginspektor Holtzmann von Wilhelmsglück und mir eingehend erörtert wurde: „wäre der Bohrer über dieser

Stelle gerade angesetzt worden, man hätte gebohrt und gebohrt und hätte kein Steinsalz gefunden."

An sämtlichen von mir untersuchten äussersten seitlichen Abgrenzungen des Steinsalzlagers von Wilhelmsglück, es sind dies die Grenzen in den Endgebieten der Versuchsstrecken Süd, östlich und westlich, West, nördlich und südlich, und Ost, nördlich und südlich[1], ist keineswegs, wie W. v. BRANCO will, eine Tektonik zu beobachten, welche sich auf ältere, vor Absatz der „Anhydritdecke" (BRANCO) entstandene Verhältnisse beziehen lässt. An allen diesen Aufschlüssen trägt die Tektonik vielmehr einen vollkommen sekundären Charakter, d. h. einen sekundären Charakter in meinem Sinne = gebildet nach Verfestigung der gesamten, das Salzlager einschliessenden Formation zu Felsgestein; ich bezeichne diesen Charakter zur besseren Präcisierung mit dem Worte postlithogen.

Das Typische dieses postlithogenen Charakters an den gedachten Aufschlüssen liegt in folgenden Merkmalen:

> Die an den seitlichen Grenzflächen des Steinsalzes lagernden Gesteinsmassen lassen besondere Beziehungen zum Hangenden erkennen, und zwar derart, dass das Hangende immer stark dynamisch, insbesondere rupturell[2] affiziert ist und teils mehr oder weniger zusammenhängend oder in isolierten Trümmern nach den seitlichen Abgrenzungen des Salzes Setzungserscheinungen aufweist, somit die Dynamik von Schwerkraftswirkungen zur Ausgleichung von Defekten im Horizonte des Salzes dokumentiert.

Dass nicht nur die betreffenden Gleichgewichtsstörungen, sondern auch die in Frage kommenden Defekte erst nach Verfestigung des Gebirges zu Felsgestein zur Entstehung gelangen konnten, ist einleuchtend, denn das Vorhandensein von prälithogenen Hohlräumen, prälithogen, als das Gegenteil meines postlithogen genommen, ist hier selbstverständlich ausgeschlossen, und das — „noch weich sein" (E. FRAAS) — einer schon zur mittleren Triaszeit dem Salze angelagerten Masse, während das Überlagernde bereits „Fels" war, ist geophysikalisch eine Unmöglichkeit.

Die an den seitlichen Abgrenzungen des Steinsalzes im Nebengelagerten wahrzunehmenden tektonischen Verhältnisse sind also

---

[1] von den beiden südlich der im Norden befindlichen Oststrecke gelegenen Strecken, die dieser Strecke nächstgelegene.

[2] „rissig" [Gesteinsspalten, Trümmerungen, daher eine Festigkeit vorauszusetzen!].

durchaus postlithogen. Nehme man auch mit W. v. Branco eine Entstehung der seitlichen Abgrenzungen des Steinsalzes von Wilhelmsglück unmittelbar nach Ablagerung des Salzes an, so müsste man aber dennoch — wie gezeigt — neben dem Salze einer postlithogenen Tektonik beipflichten. Ist es hier nicht logisch geradezu zwingend, jene notwendigen Defekte für die erwiesene postlithogene Tektonik in Auflösungen am Salze zu suchen, die gipsigthonige Masse über dem Grundanhydrite (Salzliegendes) nicht als primäre, triadische Ablagerung, sondern als Lösungsrückstand aufzufassen, da zudem die chemische Zusammensetzung mit den Nebenbestandmassen des Salzes übereinstimmt!

W. v. Branco schreibt allerdings S. 168 (S.-A. S. 38) über die „Lösungsrückstände“: „Die Unmöglichkeit“ — dass hier Lösungsrückstände vorliegen sollen — „leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, dass der Thon ungefähr dieselbe Mächtigkeit besitzt, wie sie dem Salzlager an seinem Ende zukommt. Wie soll das möglich sein? Der Teil, die Verunreinigung, kann doch nicht ebenso gross sein, wie das Ganze, das Salz + der Verunreinigung?“

Das, was W. v. Branco hier schreibt, trifft jedoch durchaus nicht die thatsächlichen Verhältnisse, es ist eine theoretische Ausführung, mit Wilhelmsglück hat dieselbe nichts zu thun!

Das Material, das in Wilhelmsglück als Lösungsrückstand anzusprechen ist, hat keine solche „schematische Tektonik“, wie W. v. Branco verlangt, sondern, wie es die Natur der Sache fordert: die Mächtigkeit des Materials ist eine sehr wechselnde, schwankende. Hier, wo das Material mit Trümmern aus dem Hangenden, z. T. mit grossen Blöcken, verknüpft ist, bildet es mit diesem Nebenbestand eine sehr mächtige Masse, da, wo es mehr oder weniger rein ist, stellt es nur eine wenig mächtige Schichtmasse dar, falls nicht durch besondere tektonische Verhältnisse eine Anreicherung stattgefunden hat. Gerade letzterer Fall wird aber an den seitlichen Abgrenzungen des Salzes anzunehmen sein.

Macht man sich die Verhältnisse, welche bei einem lange einwirkenden Lösen des Salzes angenommen werden müssen, klar, so ist es einleuchtend, dass sehr leicht auf der vom Wasser bearbeiteten Fläche des Salzdaches, welche immer mehr und mehr erniedrigt wurde, sich Gleitbewegungen geltend machen konnten, welche teilweise eine Verfrachtung der Hangendbildungen, in erster Linie der Lösungsrückstände, nach den hydrologischen Tiefenstellen zuwege brachten, den Stellen, wo das Salz bereits bis auf den Grund weg-

geführt worden war, woselbst daher die Massen mit der Zeit die vorhandenen Hohlräume mehr oder weniger ausfüllen konnten.

Ein Studium der Aufschlüsse in Wilhelmsglück lehrt diese Erscheinungen am besten, und ich möchte nur wünschen, dass die hochinteressanten, für die wissenschaftliche Erforschung des Baues der „Steinsalzvorkommnisse überhaupt" ausserordentlich wichtigen Wilhelmsglücker Versuchsstrecken allgemein zugänglich gemacht würden, denn nicht aus gelehrten Darlegungen, sondern aus den typischen, charakteristischen Thatsachen schöpft die Wissenschaft!

Auf Grund des Thatbestandes an Ort und Stelle weise ich auch alle von W. v. Branco und E. Fraas gemachten Einwürfe gegen meine Ansicht von einer postlithogenen Dynamik des Wassers an dem Steinsalzvorkommen in Wilhelmsglück mit aller Entschiedenheit zurück.

Besondere Verwahrung möchte ich aber noch einlegen gegen zwei Einwürfe.

1. W. v. Branco spricht bei Behandlung des körnigen Salzes in Wilhelmsglück, „es wäre von mir inkonsequent, hier sekundäres Salz anzunehmen, während ich in Heilbronn das dortige körnige Salz (des mittleren Horizontes) für primär erachte." Ich bemerke dazu: Es wäre eine sehr tadelnswerte Konsequenz, welche W. v. Branco gezogen haben möchte, indem die beiden Gesteine äusserst verschieden sind. — Das Heilbronner körnige Salz besitzt stete Wechsellagerung mit Schichten von Anhydrit und Thon. Es ist zwar körnig, aber es ist dabei vollkommen dicht gefügt.

Das Wilhelmsglücker körnige Salz steht mit keinerlei Schichtenbildung in Wechsellagerung, es tritt vielmehr vollkommen schichtungslos auf und steht mit dem unterlagernden grobspätigen Salze in unregelmässigem Verbande. Es ist zwar körnig, aber seine Structur ist ausgesprochen porös. — „Die beiden Salzmassen würde ein Bergmann auch in tiefster Finsternis voneinander unterscheiden können, indem beim Anschlagen das Heilbronner Salz in Stücke zerbräche, das Wilhelmsglücker Gestein dagegen zu einem sandigen Grus zerfiele." Hätte ich beide Gesteine gleich beurteilt, wäre also nach W. v. Branco nicht inkonsequent[1] gewesen, so hätte ich

[1] Ich möchte hier auch gleichzeitig zur Berichtigung geben: W. v. Branco schreibt S. 180 (S.-A. S. 50): „Ich sage, das Heilbronner Salzlager sei nie durch Wasser angegriffen worden", das ist jedoch durchaus unrichtig und ich kann nur W. v. Branco auf meine Arbeit S. 53—56 verweisen!

zwei Dinge zusammengestellt, die etwa so verschieden gewesen wären wie „Kalktuff von Geislingen“ und „Marmor von Carrara“!

2. W. v. Branco schreibt S. 182 c) (S.-A. S. 52): „Die von Alberti erwähnten „eckigen Kalk- und Mergelstücke, welche an Wellenkalk erinnern“ und im Steinsalz gefunden wurden, möchte ich für Anhydritstücke halten, deren Vorkommen im Steinsalze nichts Auffälliges besitzen kann.“ — In dieser v. Branco’schen Ausführung liegt eine Anzweiflung der Richtigkeit einer Mitteilung Fr. von Alberti’s (Halurgische Geologie S. 445), deren Berechtigung ich, für meine Person nicht anerkenne. Der Meister in Schwabens Geologie „Friedrich von Alberti“ gehört — damit werden mit mir die Kenner seiner Werke vollständig übereinstimmen — zu den sorgfältigsten Beobachtern, und wenn von Alberti schreibt „Kalk“ und „Mergelstücke“, so werden nicht „Anhydritstücke“ damit gemeint sein! — Schon sind über 70 Jahre verflossen, seit die erste litterarische Arbeit des hochverdienten schwäbischen Forschers erschienen ist, und noch heute greift man zurück auf seine damals niedergelegten Beobachtungen! Ja, ich brauche kein Wort weiter zu verlieren, schreibt Friedrich von Alberti, „es wurden im Steinsalz von Wilhelmsglück eckige Kalkstein- und Mergelstücke gefunden,“ so ist das für den, der von Alberti, wenn auch nur durch seine Werke kennen gelernt hat, eine Feststellung, mit der man nicht nur rechnen darf, sondern rechnen muss!

W. v. Branco redet in seinen weiteren Ausführungen einer unveränderten Beschaffenheit des Mittleren Muschelkalkes in den Salzgebieten Württembergs das Wort, er nimmt also für „Steinsalz“ und „Anhydritdecke“ (Branco) in der Gegenwart dieselben Verhältnisse an, wie sie aus der Zeit der mittleren Trias überkommen waren. — E. Fraas, diese Ansicht teilend, schreibt oben S. 63[1]:

> Das Auftreten dieser Mineralien [„Steinsalz“, „Anhydrit“, „Gips“] und speciell des Steinsalzes ist kein allgemein verbreitetes, sondern auf einzelne Distrikte beschränkt. Besonders deutlich tritt dies in Württemberg hervor, wo wir verhältnismässig ungestörte Lagerungsverhältnisse haben. Hier zieht sich eine kaum 8 km breite Zunge von Steinsalz von NW. nach SO.; sie beginnt bei Rappenau und Wimpfen, streicht unter Heilbronn und südlich Öhringen weg auf Wilhelmsglück zu. Diese schmale Zunge fällt zusammen mit der Synklinale einer Schichtenmulde, welche sich zwischen dem Lauffen-Welzheimer Sattel einerseits, der Ingelfinger-Vellberger Schichtenwölbung anderseits befindet. Ebenso befindet sich im oberen

---

[1] Die betreffende Abhandlung ist mir durch gütige Zusendung eines Separat-Abzuges durch den Herrn Verfasser bekannt geworden und sei es mir daher erlaubt, hier darauf Bezug zu nehmen.

Neckargebiet, in der Mulde zwischen Schwarzwald und Alb, Steinsalz und Salzthon. Es macht den Eindruck, als ob diese Mulden, welche sich allerdings später durch tektonische Störungen noch weiter ausgestaltet haben, bereits in der Triaszeit vorgebildet gewesen wären. Die Ansicht von ENDRISS, als ob das Steinsalz ursprünglich eine allgemeine Verbreitung gehabt habe und nur durch spätere Auslaugung auf die wenigen Punkte beschränkt worden wäre, ist nicht erwiesen, und steht im Gegensatz zu den vielen Beobachtungen, welche sich in unseren Salinen machen lassen.

Ich möchte E. FRAAS in Bezug auf diese Ausführungen entgegnen: Auf welche thatsächlich erwiesenen Verhältnisse gründet sich der „Eindruck“, es wäre zur Zeit der Trias eine Mulde von der Gegend bei Wimpfen bis in die Gegend bei Wilhelmsglück vorhanden gewesen! Die geotektonischen Hochgebiete bei Lauffen—Besigheim und bei Ingelfingen—Vellberg sind baulich, darüber werden alle süddeutschen Geologen mit mir einig sein, jedenfalls als posttriadische, und zwar sehr wahrscheinlich als tertiäre Bildungen anzusehen; warum sollte zwischen denselben zur Triaszeit eine Mulde bestanden haben? Übrigens ist — wenigstens bis jetzt — auch für die Gegenwart in dem Gebiete, für das FRAAS eine „Synklinale“ annimmt, ein muldenförmiger Bau des Gebirges mit einem SW.—NO.-Streichen durch keine wissenschaftliche Arbeit nachgewiesen worden! Die einzigen Gründe, welche E. FRAAS veranlassen könnten, eine primäre Abgrenzung des Steinsalzvorkommens im Norden des Landes gegen Süden — Lauffen — anzunehmen, sind die Nachweise des Fehlens eines Steinsalzlagers in den Bohrlöchern von Grossgartach und Lauffen. In diesen beiden Fällen mahnt aber die genaue Prüfung der Verhältnisse sehr zur Vorsicht, eine primäre Tektonik annehmen zu wollen, ja es ist viel wahrscheinlicher, dass hier ein sekundärer Bau vorliegt. So wurde z. B. an der Stelle, wo das Salzlager in Grossgartach erwartet werden konnte, ein mächtiges Lager von „unreinem Gipsspat“ angetroffen.

E. FRAAS spricht von einer zweiten Mulde zur Triaszeit im Süden des Landes, zwischen „Schwarzwald und Alb“. Über die Nachweise des Salzgebirges zwischen seiner nördlichen und seiner südlichen Mulde schreibt er nicht. Bekanntlich fehlt hier das „Salz“ keineswegs. Es wurde durch OSCAR FRAAS das Salz selbst in einer Mächtigkeit von ca. 12 m bei Stuttgart, ferner eine Sole bei einer Süsswasserbohrung bei Bietigheim nachgewiesen, und FRIEDRICH VON ALBERTI berichtet von Erbohrung einer Sole bei Murrhardt. — Das sind aber überhaupt die einzigen tiefen Bohrungen in diesem Gebiete!

Es wäre nun ja freilich sehr „interessant“, wenn gerade da, wo

E. Fraas es meint, zwischen der Gegend, wo heute sich die Alb erhebt, und der Gegend, wo heute der Schwarzwald aufragt, schon zur mittleren Muschelkalkzeit eine Depression für Ablagerung von Salz vorhanden gewesen wäre.

Jedoch, durch welche thatsächlichen Verhältnisse wird diese Mulde auch nur wahrscheinlich gemacht und worauf gründet sich die Anschauung, dass zwischen Alb und Schwarzwald am oberen Neckar, wo die Salzvorkommen vorhanden sind, eine primäre Tektonik des Salzes vorliegt?

Fehlt nicht gerade zwischen Alb und Schwarzwald — lokal —, nämlich in den 4 Bohrlöchern, welche 1896 im Nordteil von Schwenningen und zwischen Haltestelle und Dorf Mühlhausen abgeteuft wurden, das Steinsalz, während es südlich, bei Schwenningen — Wilhelmshall—Dürrheim — und nördlich, bei Trossingen und bei Rottenmünster nachgewiesen ist. — Freilich, man kann sich ja mit Süsswasserströmen vom „Schwarzwald“ und von der „Alb“ her nach dem Meere der Trias helfen!

Bei Sulz — ohne Salzlager — und Rottenmünster — mit Salzlager — setzen bis 60, bezw. bis 300 m tiefe Gipsgänge vom Mittleren Muschelkalk in das Liegende hinab. An beiden Lokalitäten, und ebenso auch im Schwenninger Gebiet, ist der Untere Muschelkalk, gewiss eine Bildung, welche primär nichts mit salinischen Ablagerungen zu thun hat, „versalzen“, wie sich Fr. von Alberti sehr bezeichnend ausdrückt!

Dass unter solchen Umständen nicht mit primären Verhältnissen am Steinsalzgebirge gerechnet werden kann, dürfte eigentlich selbstverständlich sein. Was aber die zu Tage gehenden Vorkommnisse des Mittleren Muschelkalks am Schwarzwald betrifft, so möchte ich bemerken: hier das Fehlen eines Salzlagers als primär anzunehmen, ist ein Wagnis, das ich wenigstens nicht übernehme; ebenso bin ich nicht in der Lage, für die zahlreichen zu Tage tretenden Vorkommnisse des Mittleren Muschelkalks, welche die nördliche Fraas'sche Mulde gegen Norden bezw. Nordosten flankieren, ein primäres Fehlen eines Salzlagers zu erachten; denn unzweifelhafte postlithogene Bildungen sind hier, wie auch am Schwarzwald so reichlich nachzuweisen, dass die Aufschlüsse selbst eigentlich weitere Schlüsse verbieten.

Die E. Fraas'schen Mulden sind absolut nicht bewiesen, ja, ich halte es auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnisse von den Salzvorkommnissen im Mittleren Muschelkalk Württembergs für nicht mög-

lich, über die Grenzen der ursprünglichen Verbreitung des Steinsalzes in dieser Schichtengruppe eine auch nur einigermassen begründete Ansicht zu äussern. — Die Ansicht, dass das Salzlager im Nordosten des Landes und südlich Heilbronn bei Lauffen etc., sowie am Ostrande des Schwarzwaldes, in welchen Gebieten es nicht vorhanden ist, auch immer gefehlt habe, ist nicht haltbar, sie gründet sich auf keine „beweisenden“ Thatsachen, vielmehr sprechen die Umstände, dass die betreffenden salzlagerfreien Gebiete grösstenteils tektonischen Hochgebieten angehören, die unzweifelhaft lange erst nach Ablagerung der Trias gebildet wurden, dass das Fehlen des Salzlagers hauptsächlich eine sekundäre Erscheinung ist, und zudem ist erwiesen, dass selbst in bedeutender Tiefe eine postlithogene starke Auflösung am Steinsalze stattgefunden hat [Wilhelmsglück].

Wenn E. Fraas schreibt, meine Ansicht von sekundären Verhältnissen bei unserem Steinsalze sei nicht erwiesen, da sie zu den zahlreichen Beobachtungen, die sich in den „Salinen“ machen liessen, im Gegensatz stehe, so möchte ich hiermit fragen: Welches sind diese Gegenbeweise? Ich werde selbstverständlich nicht anstehen, da, wo meine Anschauungen als unrichtig überführt werden können, sofort mich eines Besseren belehren zu lassen!

W. v. Branco bespricht in seiner Abhandlung meine Anschauungen über die Verhältnisse des Gebirgsbaues, der Wassercirkulation, der Steinsalztektonik im Gebiete des unteren Neckars (Kochendorf —Heilbronn) und versucht hierbei insbesondere meine Ansicht, dass der „Anhydritdecke“ über dem Steinsalzlager keine abdichtende Eigenschaft zukomme, zu widerlegen.

Der Gegenstand dieser Kontroverse, die „Anhydritdecke“, enthält vorwiegend Anhydritmassen, daneben ganz untergeordnete Einlagerungen von Dolomit und Thon; ausserdem, und zwar im unteren Teile, gipsig-thonige Gesteine.

W. v. Branco hält diese „Anhydritdecke“ ganz im allgemeinen für eine für Wasser undurchlässige Bildung, ja, er spricht dieser Formation sogar eine höhere abdichtende Eigenschaft, als dies mächtige Thonmassen besässen, zu.

W. v. Branco legte in seinem Vortrage am 8. Dezember 1898 und in dem darüber erschienenen „Berichte“ ganz besonderen Wert auf die Fähigkeit des Anhydrites, Klüfte durch Vergipsung wieder zu schliessen [1]. — In der vorliegenden Abhandlung ist — wahrschein-

[1] Die Entgegnung W. v. Branco's an mich über das „von Natur dicht sein“ der „Anhydritdecke“ ist mir sachlich nicht verständlich, da W. v. Branco

lich auf meine „Bemerkungen“ hin — diesem Umstand nur geringes Gewicht beigemessen, umsomehr aber begründet v. Branco die hohe abdichtende Eigenschaft der „Anhydritdecke“ durch den Hinweis auf das Nochvorhandensein des Steinsalzes unter der „Anhydritdecke“ und auf die Verhältnisse in der 1895 eingestürzten, ersoffenen, 1500 m vom dereinstigen Kochendorfer Grubenbau entfernten Grube Friedrichshall, in welcher 36 Jahre lang unter der „Anhydritdecke“ ohne Störung gearbeitet werden konnte.

Ich möchte diesen Anschauungen gegenüber bemerken: Ich verstehe nicht, wie W. v. Branco auf den ersteren Hinweis immer wieder Wert legen kann, es ist doch ganz klar, dass nur unter besonderen Verhältnissen — auch dann, wenn tiefe, starke Spalten zum Salze und durch das Salz hinabsetzen — eine grössere Auflösung überhaupt möglich sein kann! „Nur da, wo eine stetige Erneuerung der Lösekraft des Wassers durch Zufuhr neuen süssen Gewässers stattfinden konnte und unter starkem Drucke eine Förderung des Gelösten von der Tiefe in die Höhe vollzogen wurde, ist eine starke Auflösung, eine Auflösung bis auf den Grund möglich gewesen.“ Was den zweiten Hinweis anbelangt, so ist damit doch ebenfalls nicht die „Dichte“ der Anhydritdecke erwiesen!

Ist denn nur die Gesteinsmasse als wasserdurchlässig anzusehen, in der man sich gleich vor den Wassern überhaupt nicht mehr retten kann? Dass in der „Anhydritdecke“ bei 16 m über dem Dache des Salzes im Hauptschachte Friedrichshall eine Wasserführung in thonigem Gebirge vorhanden war, mag nun das Wasser hergekommen sein, woher es wolle, beweist doch, dass diese Anhydritdecke wasserdurchlässig ist. Wenn diese Wasserführung später nicht mehr konstatiert wurde, so beweist dies nur, dass das Wasser nach einem anderen Gebiete hin sich verzogen hatte.

Oder behauptet W. v. Branco, die Anhydritdecke ist thatsächlich aus einem durchlässigen Gebirge zu einem undurchlässigen seitdem umgewandelt worden! „Anhydrit“ ist und bleibt eine Gesteinsmasse, welche allermeist wohlausgebildete Spalten führt, hier

---

hierbei Anhydrit, als Materie in den allgemeinen chemischen und physikalischen Eigenschaften und „Anhydrit“ — „Anhydritdecke“ — (Teil des Mittleren Muschelkalkes), als ganz bestimmte Formation in der Erdfeste in allen besonderen Eigenschaften, namentlich den baulichen, nicht trennt. Ebenso verstehe ich in der v. Branco'schen Erwiderung die Ausführung nicht: „Bei gebranntem Gips, also Anhydrit.“ Seit über 50 Jahren ist ja mineralogisch festgestellt, dass der gebrannte Gips von dem rhombischen Minerale Anhydrit in physikalischer Beziehung grundverschieden ist.

klaffend, dort geschlossen, es ist kein plastisches Gebirge wie etwa Thon! Ganz nach der Ausbildung der Spaltentektonik ist daher ein solches Gebirge hydrologisch zu beurteilen. Für Friedrichshall ist dieses Gebirge als spaltenführend — ja z. T., reichlich spaltenführend — bekannt. Es ist auch gar keine Frage, wäre die 50 m mächtige Anhydritdecke in Friedrichshall nicht brüchig gewesen, hätten sich auf diesen Brüchen nicht bereits die Wasser hindurchgesucht gehabt, der Einbruch eines oder einiger Pfeiler in einem seitlichen, höchstens etwa 8 m hohen Abbaugebiet der Grube hätte nicht gleich die Wirkung bis zum Wassergebiete in der dolomitischen Hauptregion bei gerade ca. 56 m über dem Salzdache haben können!

Gegenüber der Behauptung von W. v. Branco, die Anhydritdecke dichte das Salz gegen die Kochendorfer Tiefenwasser gut ab, möchte ich doch folgendes in Erwägung geben:

Die „Anhydritdecke" besitzt Spalten und es sind in ihr in Friedrichshall gerade unmittelbar über dem Salze, und zwar bis zur Höhe von 21 m über demselben, Klüfte, allerdings ausgefüllt mit Fasersalz und Fasergips vorhanden gewesen. Es dokumentieren diese Gangbildungen zunächst nur eine frühere Thätigkeit des Wassers, jedoch, Salz ist so leicht löslich, Gips ist jedenfalls nicht schwer löslich; wenn Wasser, unter starkem Druck stehend, gegen ein solches Gebirge andringt, und damit komme ich auf den Kernpunkt der ganzen Beurteilung, und dieses Gebirge **Gleichgewichtsstörungen** erleidet, seien es Störungen rein geodynamischer Natur oder künstliche Störungen durch Schwerkraftswirkungen gegen Abbauräume hervorgebracht, so ist ein solches Gebirge spaltenbildend und gewiss nicht undurchlässig, sondern durchlässig, und zwar insbesondere dann, wenn die **Zerspaltung scharf entwickelt** ist und durch das Steinsalzlager hindurchsetzt (etwa an Verwerfungen).

W. v. Branco schreibt, wenn anstatt Anhydrit Thon vorliegen würde, würden sich die Verhältnisse bei Neubildungen von Spalten ähnlich, wenn nicht schlimmer, gestalten; ich bestreite dies für alle gewöhnlichen Fälle, denn die plastische Eigenschaft des Thones, die sofort eine Auspichung neuer Spalten erzeugen wird, kommt dem spröden Anhydrit nicht zu! Nur wenn es sich um sehr weite Klüfte handelt, das sind aber ganz ausserordentliche Fälle der Tektonik, trifft dies nicht zu!

Ich habe in meinen Darlegungen davon gesprochen, dass eine Bedrohung des Grubenbaues Kochendorf dann wohl stattfinden würde,

wenn tief hinabsetzende Spalten mit dem Grubenbau angefahren werden.

W. v. Branco glaubt zwar, solche Spalten müssten sich durch Vergipsung des Anhydrites oder durch Mineralabsätze geschlossen haben und beruhigt deshalb unmittelbar darüber. Gerade in diesem Punkte nun gehen die Anschauungen, ja die ganzen Ideenkreise, die sich an die wissenschaftliche Betrachtung der Sache nach aussen hin anreihen, wohl am weitesten von uns beiden auseinander!

W. v. Branco sagt zwar S. 201 (S.-A. S. 71) selbst: „Wenn grosse klaffende Spalten durch ein wasserführendes Gebirge hindurchsetzen bis hinab in ein Bergwerk, so ist das eine sehr gefährliche Sache."

Dieses „Wenn" soll aber nicht ein „Wenn" bleiben und das bleibt es bei W. v. Branco. Dieses „Wenn" gehört geprüft an Ort und Stelle.

W. v. Branco will einfach auf „Gut Glück" die Sache aufgenommen wissen! Ich nicht. Ich sage: Die Dienstbarmachung der praktischen Geologie zur Beantwortung einer praktisch so hochwichtigen Frage: „Sind tiefe, grössere Spalten bei Kochendorf vorhanden oder nicht?" kann, ja sie muss gefordert werden. Was nützt denn alles gelehrte Hin- und Herreden, nur eine praktische Behandlung der Frage kann eine Bedeutung haben! — Unter einer solchen praktischen Behandlung der Frage verstehe ich aber eine durch besondere trigonometrische Höhenmessungen, unter Benützung alles vorliegenden, den Gegenstand behandelnden Aktenmaterials, überhaupt aller früheren Ermittelungen, welche in Betracht kommen können, unterstützte, richtige geologische Kartierung und zwar im Massstab der württembergischen Flurkarten 1 : 2500. — In einem Falle, wie dem vorliegenden, wo es sich um eine Sache handelt, die bereits 2 Millionen Kostenaufwand aufweist, ist eine solche Arbeit gewiss angezeigt! Denn eine derartige Arbeit giebt auch allein das „Menschenmögliche", was man thun kann, um einem Grubenbau, dem ein ganzes Land „Glück" wünscht, eine gewisse Sicherstellung zu geben!

Bezüglich des oben angeführten Branco'schen bisherigen „Wenn", bemerke ich noch zum Schlusse meiner Ausführungen:

Ich habe im Laufe der letzten Wochen die Gegend am unteren Neckar einer genauen Untersuchung unterzogen und ich bin derzeit mit einer, soweit es mir möglich ist, eingehenden Aufnahme der dortigen Lagerungsverhältnisse beschäftigt, schon heute aber kann ich sagen:

Es ist das Gebiet am „unteren Neckar", die Gegend von Offenau-Kochendorf-Neckarsulm nicht frei von nachweisbaren grösseren Störungen!

Ich hoffe, mit meiner Arbeit noch im Laufe des nächsten Monats zu Ende kommen zu können, und ich werde die Resultate auch dieser meiner Untersuchung der hohen Behörde des königlichen Staatsministeriums der Finanzen zur Verfügung stellen, nachdem ich bereits meine ersten Darlegungen über den Nachweis der Auflösungen in Wilhelmsglück und die Begutachtung der Wasserverhältnisse bei Kochendorf am 12. Mai 1897 und meine Hauptabhandlung selbst im März 1898 dieser hohen Behörde vorgelegt habe.

Stuttgart, den 16. April 1899.

Erklärung gegen die vorstehende „Erwiderung" des Herrn Endriss.

Herr Endriss hat sich in seiner Erwiderung ganz besonders gegen mich gewendet, und ich fühle mich daher zu einer kurzen Richtigstellung verpflichtet.

Wenn v. Branco eine Ansicht von mir über die Bildung der Breccienstruktur in der südlichen Strecke von Wilhelmsglück anführt, so kann ich darin keinerlei Spitze gegen Herrn Endriss erblicken, zudem da es sich nur um eine kurze Notiz handelt (S. 183; S.-A. S. 53), aus der keinerlei Schlüsse gezogen werden. Es wird doch erlaubt sein, auch anderer Ansicht als Herr Endriss in rein theoretischen Fragen zu sein?

Wichtiger erscheint mir die Anzweiflung der von mir gezeichneten Profile. Dieselben sind auf Grund von sehr eingehenden zweimaligen Prüfungen an Ort und Stelle aufgenommen und zwar ebenso von v. Branco wie von mir. Dass diese Profile „im schroffsten Gegensatz" zu den von Herrn Endriss in seiner Abhandlung gezeichneten Profilen stehen, ist ja sehr bedauerlich, wird aber wohl darauf zurückzuführen sein, dass die Endriss'schen Zeichnungen nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechen, jedenfalls hat Herr Endriss kein Recht, meine Profile für unrichtig zu erklären, ohne eine Nachprüfung an Ort und Stelle vorzunehmen. Er hat dies aber, wie ich bestimmt weiss, nicht gethan, und ich weise deshalb diese Anzweiflung und noch mehr die daraus gezogenen Schlüsse auf das entschiedenste zurück.

Auf die Ausführungen von Herrn Endriss über die in meiner Arbeit über die Bildung der germanischen Trias ausgesprochene Ansicht näher einzugehen, sehe ich keinerlei Veranlassung, da diese Arbeit ein ganz anderes Ziel verfolgt und mit der vorliegenden Frage über die Bedrohung von Kochendorf durch Wasser in keinem Zusammenhang steht.

Stuttgart, den 24. April 1899.

Prof. Dr. E. Fraas.

Erklärung gegen die vorstehenden Bemerkungen und Erwiderungen, betr. die Kochendorfer Frage.

Von **W. Branco.**

Zu den vorstehenden Bemerkungen hinsichtlich des Salzlagers von Kochendorf möchte auch ich noch einige Erläuterungen geben:

Man täusche sich nicht über den Wert, welchen hinsichtlich der Wasserfrage das Auffinden einiger kleinerer Spalten über Tage in einem Grubenfelde bei tiefer Lage des Flötzes besitzt. In den überwiegend meisten Fällen wird man hier aus der Beobachtung über Tage nicht die mindeste Sicherheit über die Frage erlangen können, wie tief diese Spalten hinab setzen, ob sie bis in das tiefgelegene Flötz eindringen, ob sie dort geschlossen sind oder Wasser führen. Diese Frage wird sich im allgemeinen nur durch den praktischen Versuch beantworten lassen, d. h. im Flötze selbst. Man muss eben in dasselbe hinabsteigen und dort Versuchsstrecken treiben, wobei die am Stoss wie Fühlhörner sich vorwärts tastenden Bohrlöcher ein etwa vorhandenes Wasser sofort verraten. Nur ausnahmsweise, also bei grossen, mächtigeren Verwerfungen z. B., dürfte sich über Tage feststellen lassen, ob eine Spalte 150 m tief hinabsetzt: und in dieser Schwierigkeit lag es eben begründet, dass Herr Endriss in seiner Arbeit den Beweis nicht führen konnte, dass das Salzlager von Kochendorf durch Wasser gefährdet sei.

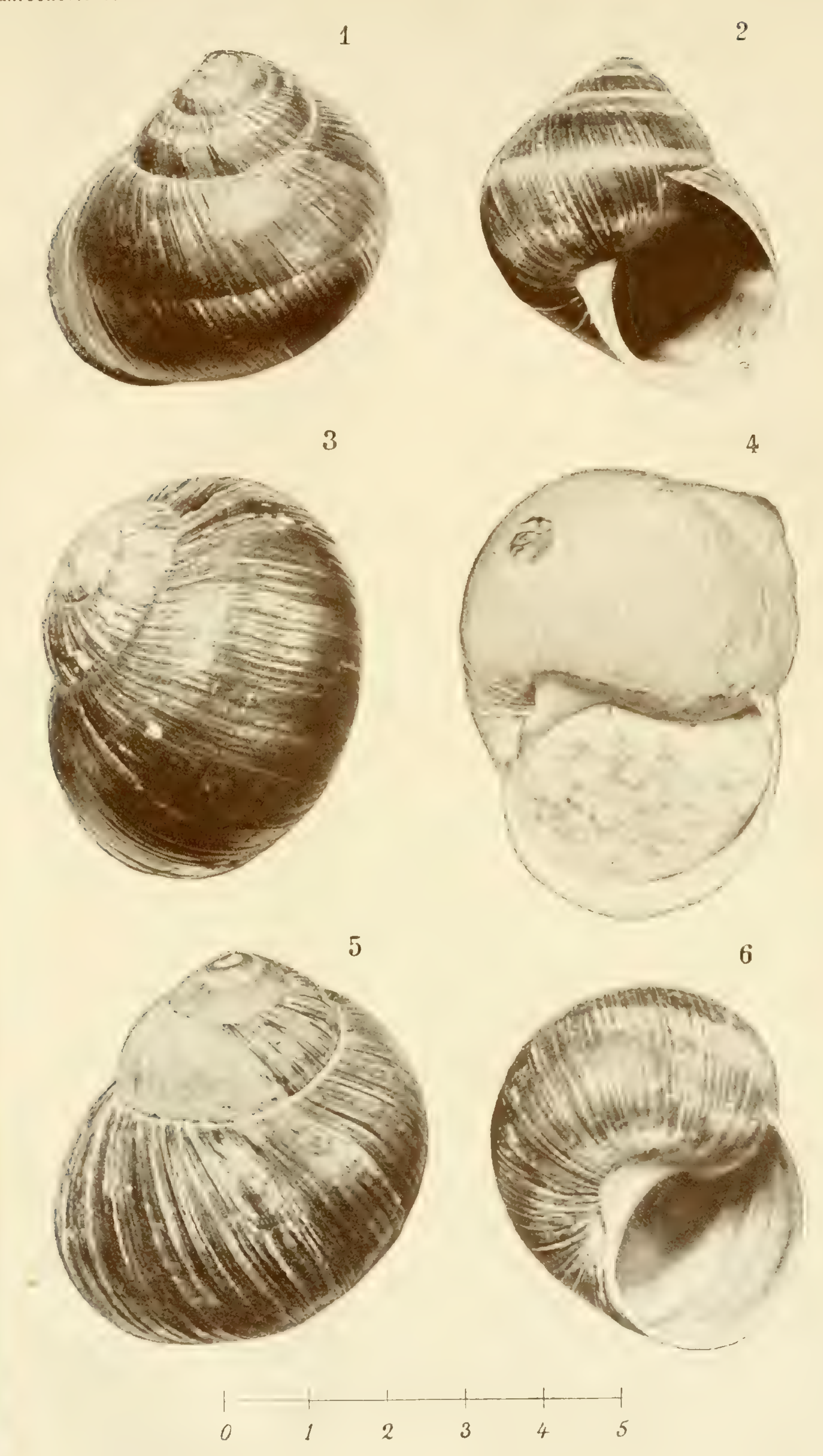
Lediglich die Prüfung der von Herrn Endriss für diese Kochendorfer Frage erbrachten Beweisgründe war der Gegenstand und Zweck meiner Arbeit, wie ich das oben auf S. 136, 200 u. 201 (S.-A. S. 6, 70 u. 71) in gar nicht misszuverstehender Weise ausgesprochen habe. Herrn Lueger ist es nun (Schlusssatz seiner vorstehenden Bemerkungen) gar nicht recht, dass ich mir nur diesen Zweck gesetzt und nicht zugleich auch die Unsinnigkeit begangen habe, eine Garantie zu übernehmen für alle Zukunft des Kochendorfer Salzlagers; d. h. für Dinge, welche, wie ich soeben gesagt, sich in der Regel erst durch den Versuch unter Tage werden feststellen lassen. Herr Lueger sagt ironisch und mit spitzen Bemerkungen, an meiner Arbeit sei das Bemerkenswerteste der Umstand, dass ich diese Garantie nicht übernehmen wolle. Habeat sibi! Jeder Billigdenkende wird ebenso empfinden.

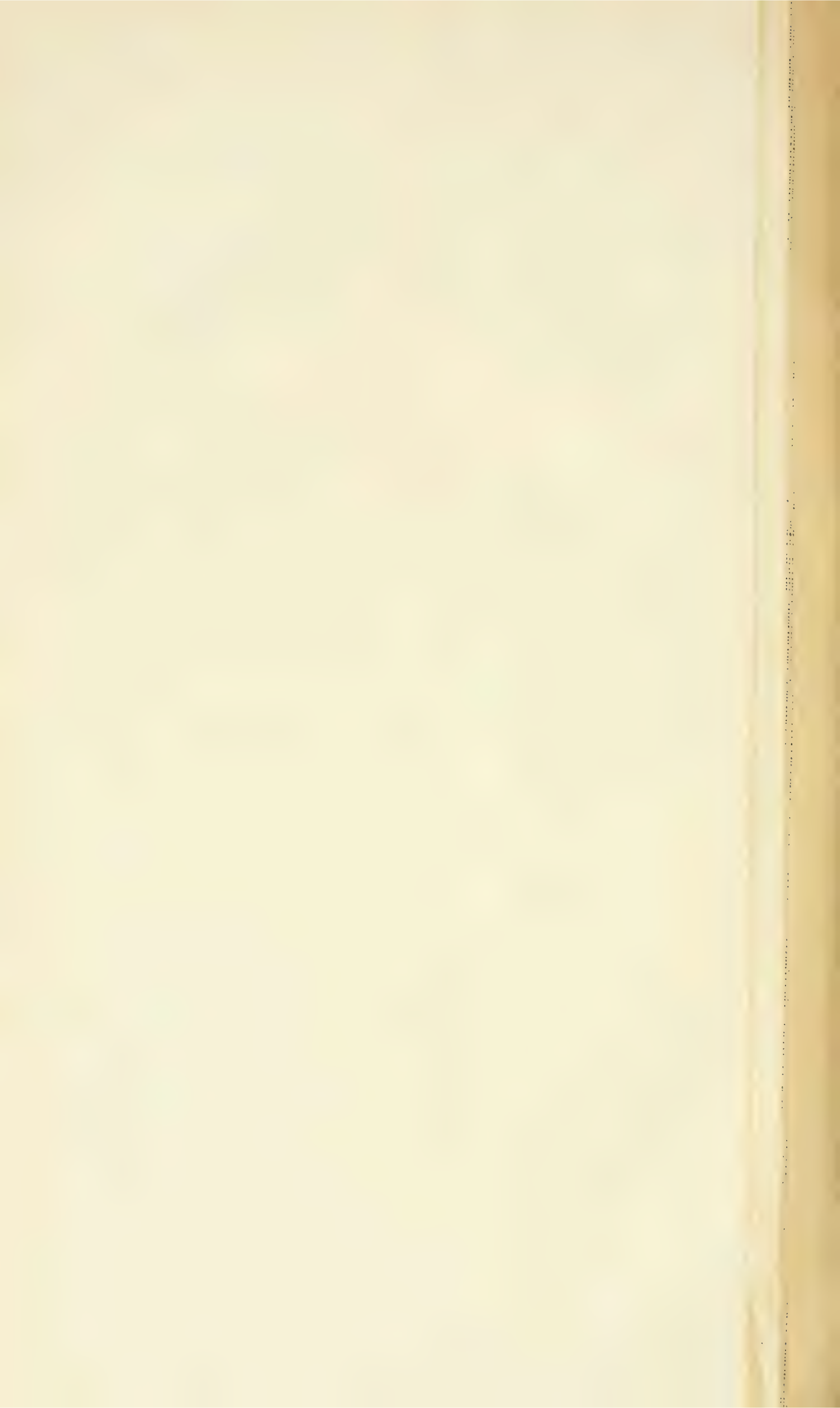




Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1 und 2 Normalform (forma *vulgaris* m.) lebhaft gefärbt und gebändert.
„ 3 „ 4 forma *inflata* HARTM. (Fig. 4 zugleich Beispiel für die grosse epidermislose Waldform).
„ 5 „ 6 forma *sphaeralis* HARTM. (letztere mit vollständig geschlossenem Nabel).


1
2
3
4
5
6
0
1
2
3
4
5





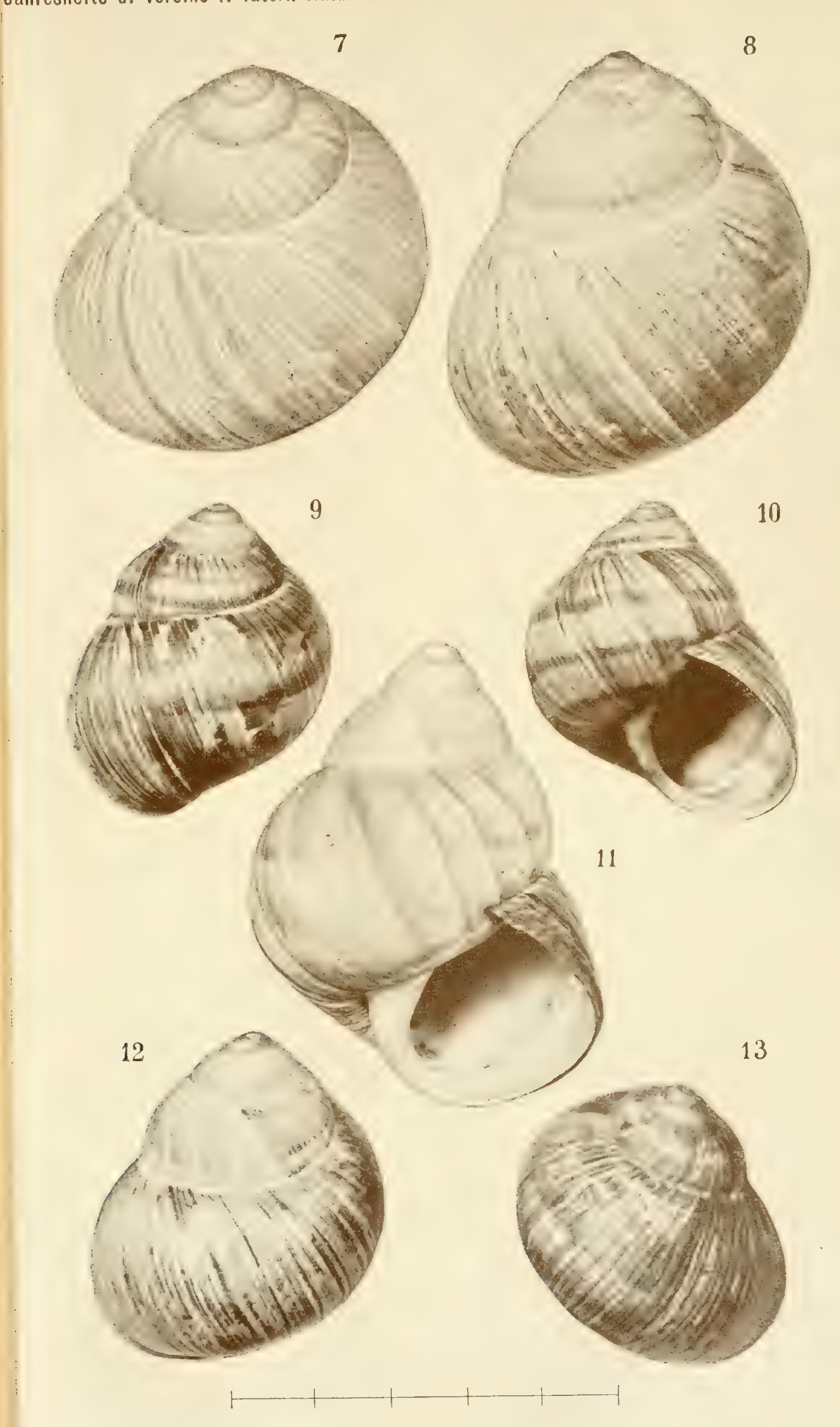
Erklärung zu Tafel II.

Fig. 7 und 8 Zwischenformen zwischen forma *sphaeralis* HARTM. und forma *turrita* Auct. (erstere zugleich zweites Beispiel für die grosse epidermislose Waldform mit vorwiegendem *sphaeralis*-Charakter, letztere Repräsentant einer Mittelstufe der früheren var. *Gesneri* HARTM.).

„ 9 „ 10 forma *plagiostoma* m. (= var. *Pulskyana* HAZ.).

„ 11 „ 12 forma *turrita* Auct.

„ 13 aberratio *sinistrorsa* = *Helix pomaria* MÜLL.


7
8
9
10
11
12
13

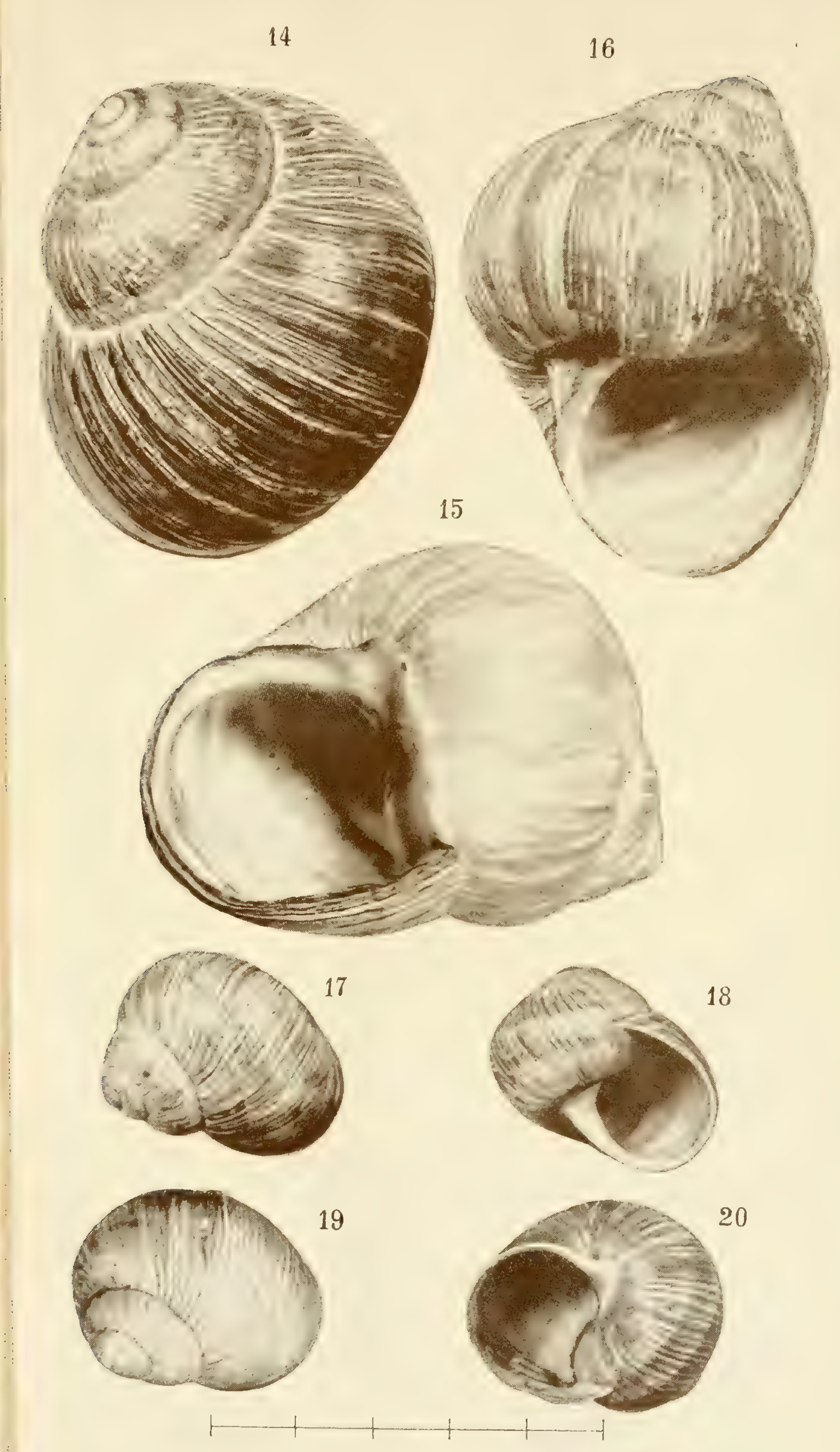




Erklärung zu Tafel III.

Fig. 14, 15 und 16 Repräsentanten des Riesenwuchses (forma *grandis* Auct.), Fig. 14 aus forma *sphaeralis* Hartm., Fig. 15 aus der Normalform mit *sphaeralis*-Charakter und ganz besonders dickschalig, Fig. 16 Riese als Zwischenform zwischen der Normalform und einer angehenden *turrita*-Form, schiefmündig infolge von Verletzungen.

„ 17—20 Zwergformen (forma *parva* m.).



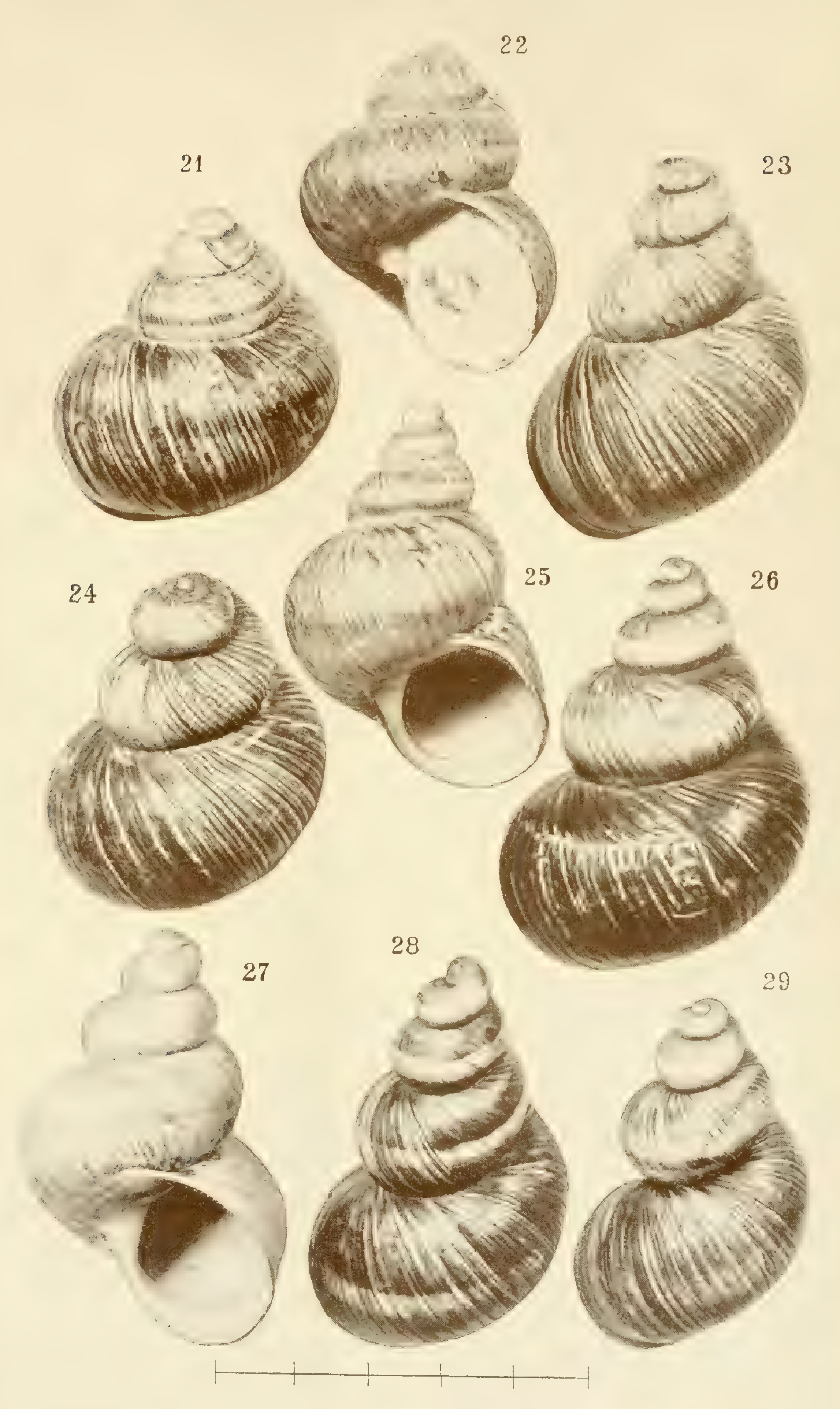
14
16
15
17
18
19
20

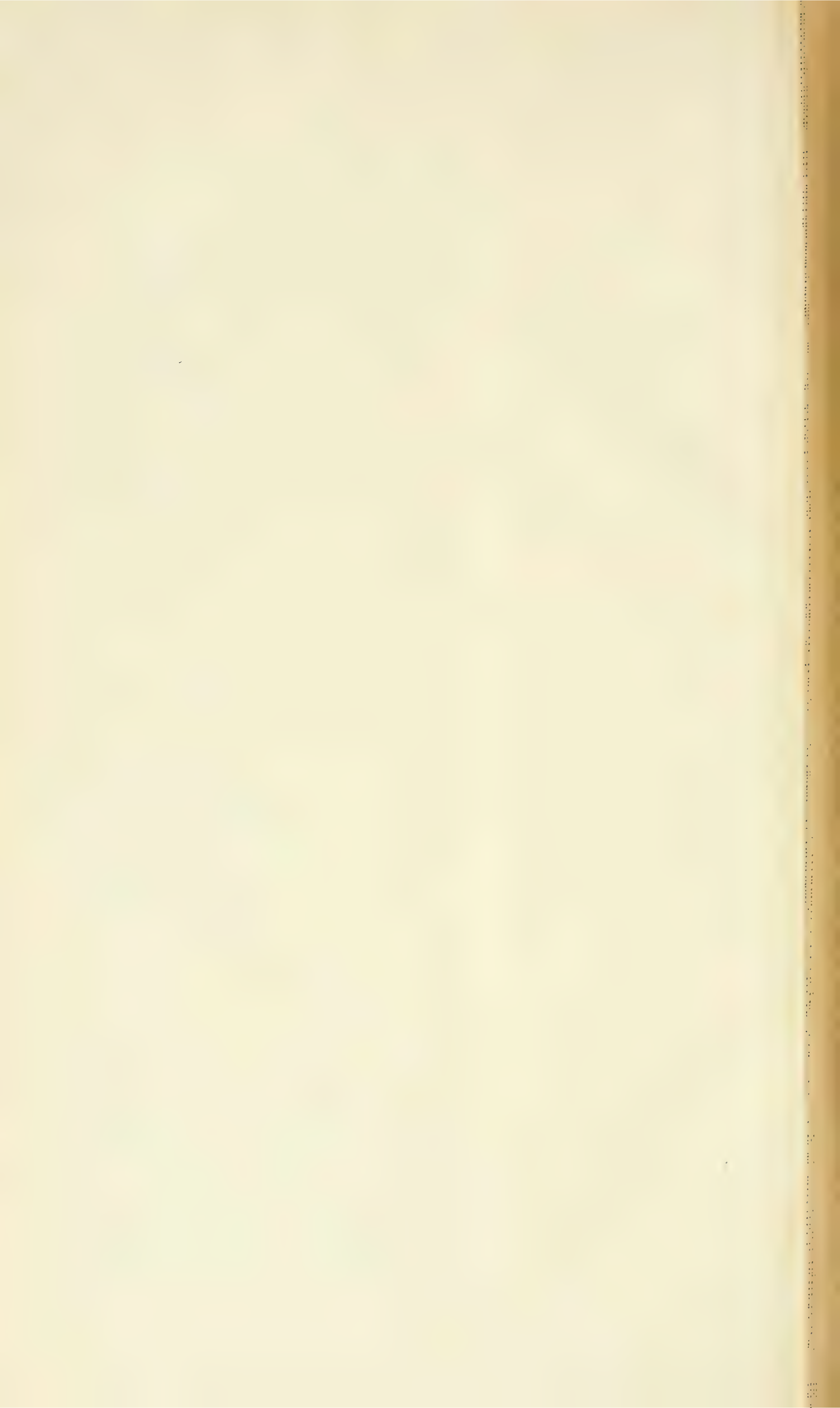




Erklärung zu Tafel IV.

Fig. 21—29 deformatio *scalaris* Müll. in verschiedenen Ausbildungsstufen (Fig. 24 zeigt besonders in den älteren Umgängen die Wellenstruktur).


21
22
23
24
25
26
27
28
29

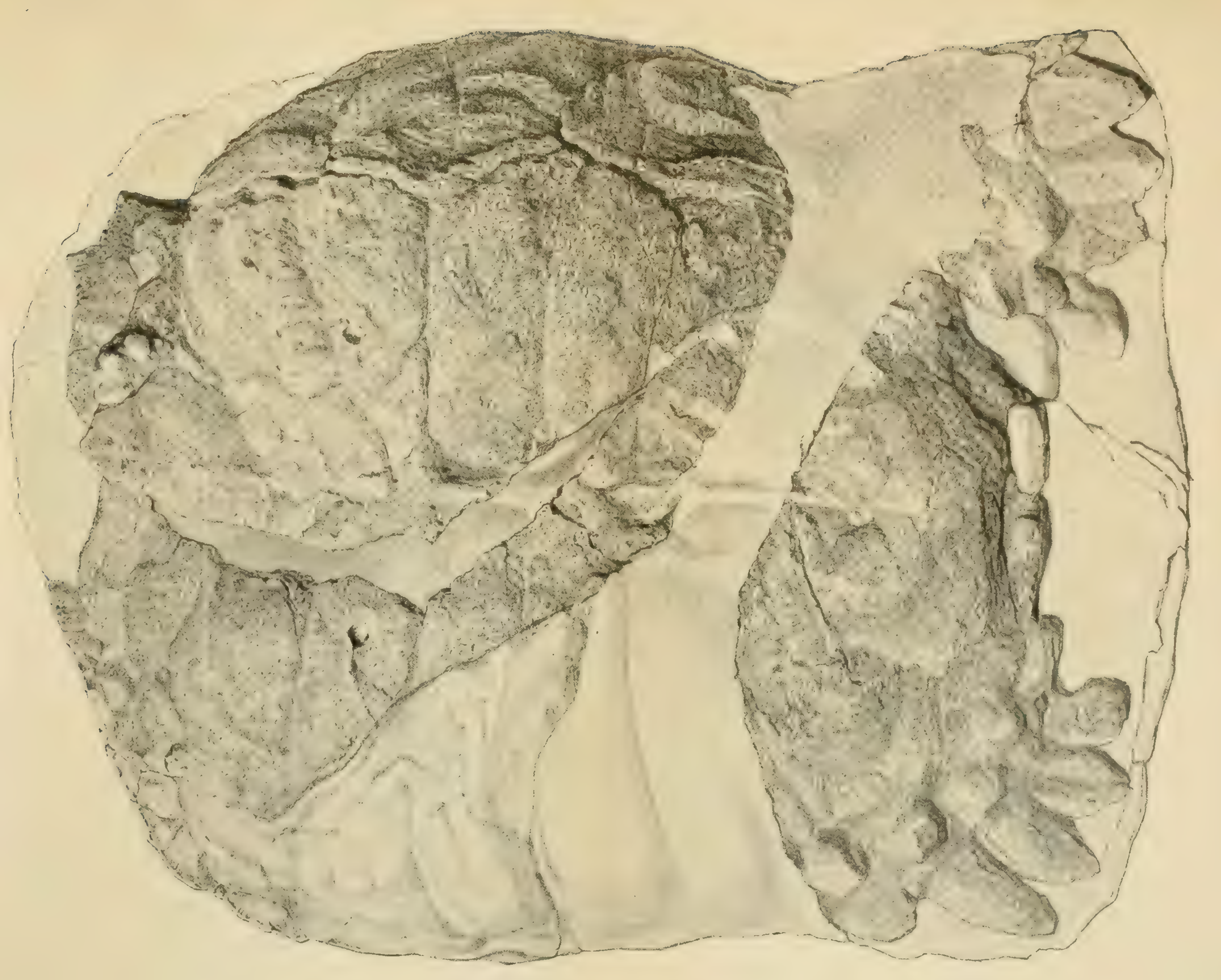




Erklärung zu Tafel V.

Proganochelys Quenstedtii aus dem Stubensandstein von Aixheim. Rückenschild von oben in ca. $^{1}/_{4}$ nat. Gr. (Länge in der Mittellinie 0,64 m, Breite 0,63 m.)

Vergl. Textfig. 1 auf S. 409.







Erklärung zu Tafel VI.

Proganochelys Quenstedtii.

Fig. 1. Der Rückenschild von unten gesehen mit den Wirbeln und Rippen. Ca. 1/4 nat. Gr.

„ 2. Querschnitt durch den mittleren Teil des Rückenschildes; zeigt zugleich die Stellung eines Rückenwirbels und der daran ansetzenden Rippen. Ca. 1/4 nat. Gr.

Fig. 1

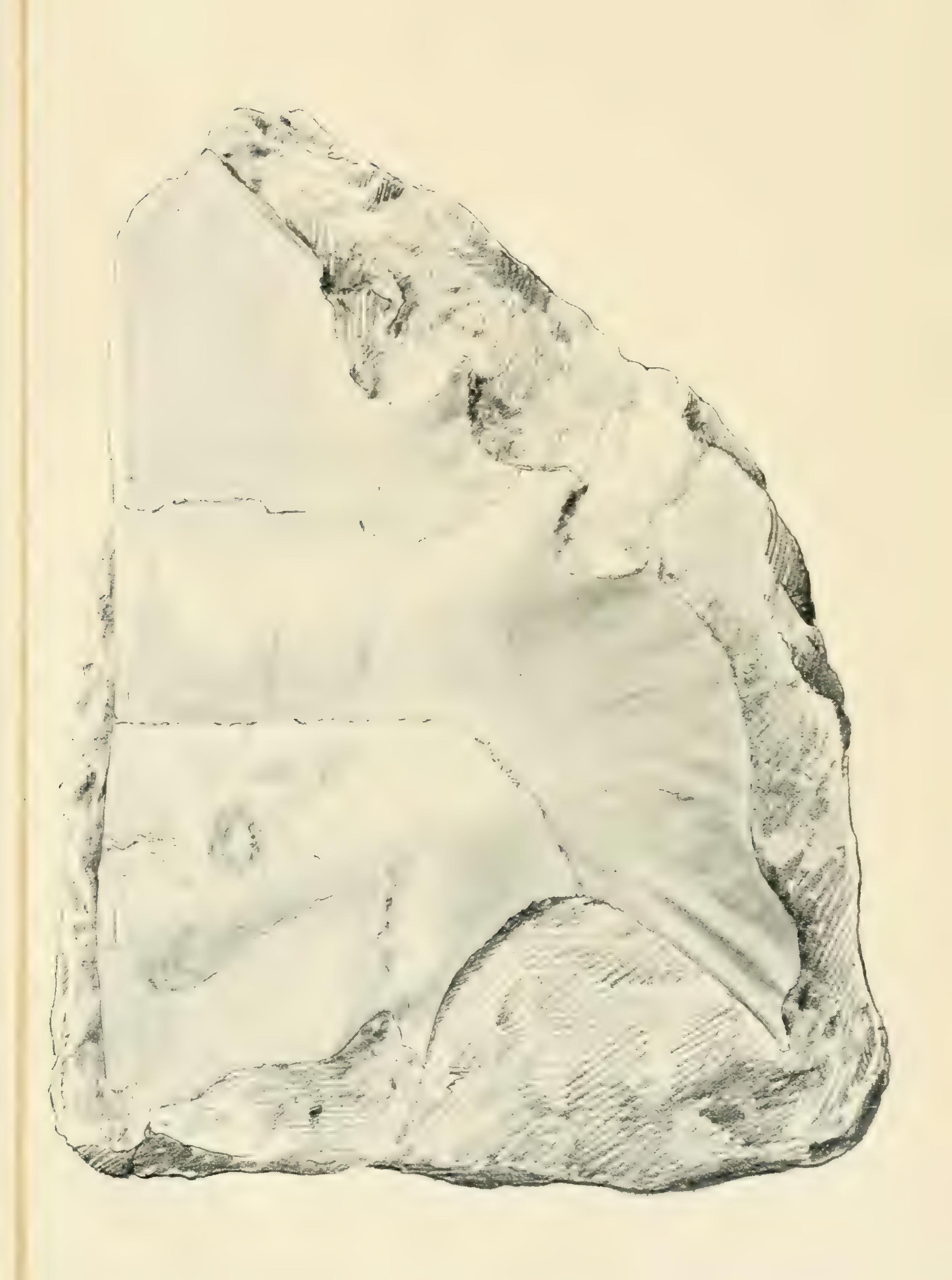
Eig. 2.





Erklärung zu Tafel VII.

Proganochelys Quenstedtii. Abdruck von der rechten Hälfte des Bauchpanzers. $^1/_4$ nat. Gr.







Erklärung zu Tafel VIII.

Proganochelys Quenstedtii.

Fig. 1. Das Tübinger Exemplar von der Bauchseite gesehen, mit der Ergänzung des Plastron und eingezeichneten Suturlinien.

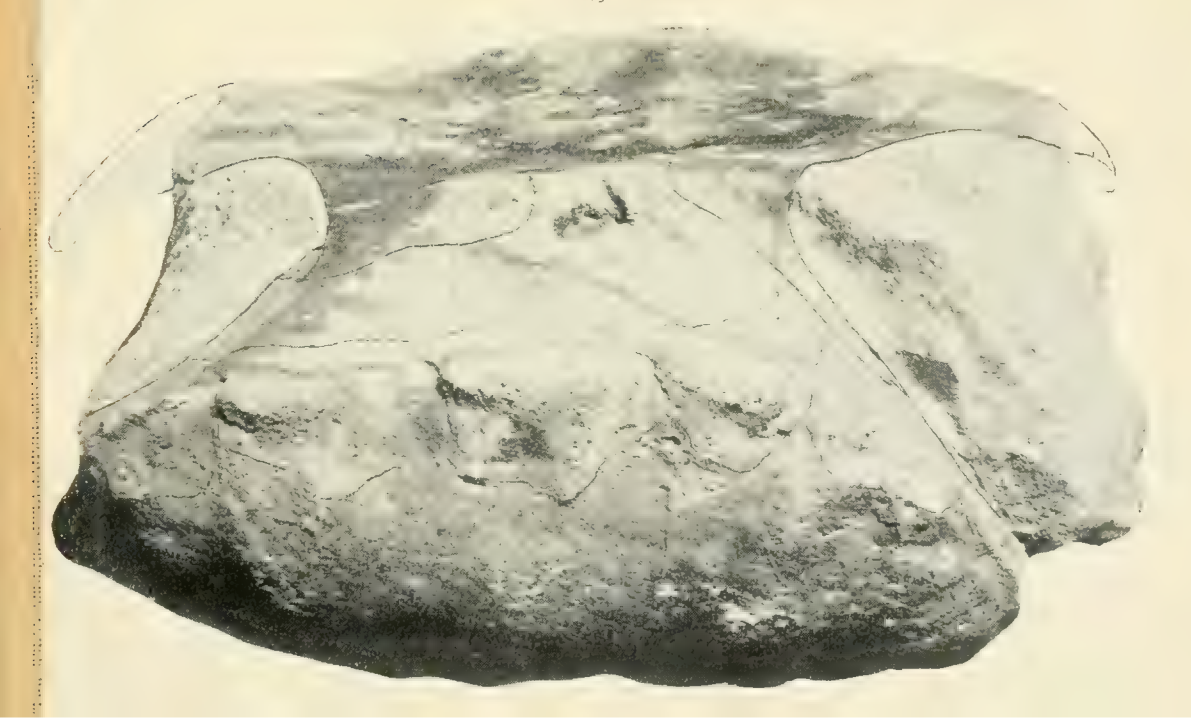
e = Entoplastron.
Ep. = Epiplastron.
Hyp. = Hyoplastron.
Mp. = Mesoplastron.
Hp. = Hypoplastron.
X. = Xiphiplastron.
p u. i = Verwachsungsstellen des Beckens (Pubis und Ischium).

Fig. 2. Das Tübinger Exemplar von der linken Seite gesehen. Sehr klar liegt die Sternalbrücke und die vorderen und hinteren Flügel vor, welche die Sternalkammern bilden. An der Verwachsung von Bauch und Rückenschild liegen die zapfenartigen Erhöhungen, welche von verschobenen Randplatten herrühren. Zwischen den Randplatten greifen die Rippen durch. Vergl. Textfig. 2 S. 412, welche den Überguss dieser Stelle und damit das positive Bild giebt.

Fig. 1.

Ep.
e
Hyp
Mp.
Hp.
X
p'
X

Fig. 2.







Inhaltsübersicht.



